PHILIPS Service

PHILICORDA ERGÄNZUNG 1

22GM751/00T/15T/16T/17T/19T /22T/30T/32T/40T

Ab Stempelung AH01 wurde der Philicorda 22GM751/00T völlig transistorisiert.
Das Stimmvorschrift hat sich nicht geändert.
Für die neuen Daten wird auf das untenstehende Inhaltsverzeichnis verwiesen.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite	Beschreibung
CS14681	Inhaltsverzeichnis
CS14681	Technische Daten
CS14682	Liste Elektrischer Teile
CS14677 + CS14678	Prinzipschaltbild
CS14676	Verdrahtungsplan
CS14667	Einheit A
CS14668	Einheit B
CS14669	Einheit Q + S
CS14670 + CS14671	Einheit J
CS14672 + CS14673	Einheit K
CS14674 + CS14675	Einheit L

Transistoren und Diode

12x BF194	: Hauptoszillatoren
12x BF194	: Clippers
122x BF195/02	: Frequenzteiler
1x 2BD124	: Endverstärker
2x BC148B	: Endverstärker und Nachhallverstärker
1x AC127/AC132/81	: Endverstärker
2x BC149B	: Vorverstärker
3x BC149C	: Vibrato-oszillator und Vorverstärker
2x BC148A	: Vorverstärker
1x AC187/AC188/01	: Nachhallverstärker
12x OA90	: Gleichrichter
4x BY126	: Gleichrichter
1x BZZ22	: Schutzdiode
1x BZY88/C9V1	: Zenerdiode für Stabilisation

TECHNISCHE DATEN

Netzspannungen	: 110 - 127 - 220 - 245 V
Leistungsaufnahme	: 40 Watt
Netzfrequenz	: 50 - 60 Hz
Ausgangsleistung	: 8 Watt
Vibrato-frequenz	: 4,5 - 7,5 Hz
Abmessungen	: 76 x 18,5 x 54 cm
Gewicht	: 20 kg
Lautsprecher	: 2 x 4822 240 50031 (4 Ω)
Kopfhörer	: 2 x 400 Ω (parallel)

SERVICE INFORMATION

Copyright Central Service N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven

4822 726.1.0328

CS14681

Printed in Holland

LISTE ELEKTRISCHER TEILE

Hauptoszillatorspule	4822 156 10315
Filterspule	4822 156 20326
Nachhalltransformator	4822 144 40054
Netztransformator	4822 145 30067
Kopfhörertransformator	4822 140 60118
Lampe 24 V - 50 mA	4822 134 40065
Sicherung 1,6 A - 250 V	4822 253 30024
Schalter SK1-10	4822 277 10142
Schalter SK11	4822 277 30292
Schalter SK12	4822 277 30293
Lautsprecher	4822 240 50031

Potentiometer

R508-R516	Balanceregler	4822 101 80015
R524	Einstellpotentiometer	4822 101 10046
R534	Lautstärkeregler	4822 101 30189
R611	Einstellpotentiometer	4822 101 10108
R901	Nachhallregler	4822 101 20111
R902	Vibratoregler	4822 101 20108

Resistors - Weerstanden - Resistances - Wiederstände - Resistencias.

R3-R37-R62-R87-R112-R137-R162-R187-R212-R237-R262-R287	1/8 W	4822 111 20018	1 kΩ	± 1 %
R2-R36-R61-R86-R111-R136-R161-R186-R211-R236-R261-R286	1/8 W	4822 111 20025	68 kΩ	± 1 %
R525-R526	1/2 W	4822 112 10052	8E2 Ω	± ½ %
R608	0,8 W	4822 116 20063	V.D.R.	
R612	N.T.C.	4822 116 30078	470 Ω	
R620	8 W	4822 112 30058	15 Ω	± 10 %
R701	1/2 W	4822 111 50191	680 Ω	± 10 %
R702	5 1/2 W	4822 112 20054	10 Ω	± 5 %
R704	1/4 W	4822 111 30111	1k5 Ω	± 10 %
R705	1/4 W	4822 111 30009	270 Ω	± 10 %
R706	1/4 W	4822 111 30156	150 Ω	± 10 %
R703	5 1/2 W	4822 112 20065	27 Ω	± 5 %

Capacitors - Condensatoren - Condensateurs - Kondensators - Condensadores

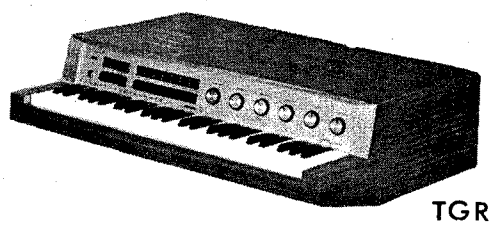
C3-C74-C84-C94-C104-C107-C117	4822 121 50201	3k3pF	± 5 %	125 V
C77-C87-C97	4822 121 50089	3k9pF	± 5 %	63 V
C47-C57-C67	4822 121 50205	4k3pF	± 5 %	63 V
C17-C27-C37-C74-C84	4822 121 50094	4k7pF	± 5 %	63 V
C2-C34-C44	4822 121 50097	10kpF	± 1 %	63 V
C116	4822 121 50342	12kpF	± 1 %	63 V
C106	4822 121 50343	13kpF	± 1 %	63 V
C1-C96-C115	4822 121 50279	15kpF	± 1 %	63 V
C86	4822 121 50344	16kpF	± 1 %	63 V
C95-C105	4822 121 50221	18kpF	± 1 %	125 V
C65-C76-C85	4822 121 50345	20kpF	± 1 %	63 V
C35-C45-C55-C66	4822 121 50287	22kpF	± 1 %	63 V
C15-C25-C56	4822 121 50346	24kpF	± 1 %	63 V
C4-C7; C18-C21; C28-C31; C38-C41 C48-C51; C58-C61; C68-C71; C78-C81 C88-C91; C98-C101; C108-C111; C118-C121	4822 121 40053	27kpF	± 20 %	250 V
C46	4822 121 50347	27kpF	± 1 %	63 V
C36	4822 121 50251	30kpF	± 1 %	63 V
C26	4822 121 50297	36kpF	± 1 %	63 V
C16	4822 121 50298	39kpF	± 1 %	63 V
C8-C22-C32-C42-C52-C62 C72-C82-C92-C102-C112-C122	4822 121 40042	47kpF	± 1 %	63 V
C9-C10-C23-C33-C43-C53-C63-C73-C83-C93-C113-C123	4822 121 40059	100kpF	± 20 %	250 V

C401-C402-C501-C502-C516	4822 124 20087	33µF - 40 V
C511	4822 124 10026	47µF - 20 V
C512	4822 124 20072	220µF - 16 V
C415-C416	4822 124 20392	150µF - 4 V
C418	4822 124 20348	5,6µF - 16 V
C421	4822 124 20411	680µF - 16 V
C601-C603	4822 124 20379	68µF - 25 V
C602	4822 124 20378	68µF - 4 V
C604	4822 124 20352	10µF - 6,4 V
C605	4822 124 20408	470µF - 4 V
C607-C701-C703-C707	4822 124 20419	1000µF - 25 V
C705	4822 124 20417	1000µF - 16 V
C702-C704-C706	4822 124 20413	680µF - 40 V

PHILIPS Service

PHILICORDA

22GM751/00T



TGR 1247

INHALTSVERZEICHNIS

Seite	Bezeichnung	
CS12126	Inhaltsverzeichnis	
CS12127	Technische Daten	
CS12128	Bedienung	
CS12130	Beschreibung des Blockschaltbildes	
CS12129	Beschreibung der Schaltungen	
CS12133	Stimmvorschrift	
CS12132	Liste elektrischer Teile	
CS12132	Liste mechanischer Teile	
CS11564	Gehäusezeichnung	
CS11553	Prinzipschaltbild	
CS11554	Verdrahtungsplan	
CS11551	Einheit A	(Vorverstärker und Vibratogenerator)
CS11552	Einheit B	(Register)
CS11557 + CS11558	Einheit J	(Frequenzteiler C - Cis - D - Dis)
CS11559 + CS11560	Einheit K	(Frequenzteiler E - F - Fis - G)
CS11561 + CS11562	Einheit L	(Frequenzteiler Gis - A - Ais - H)
CS11555 + CS11556	Einheit Q	(Endverstärker)
CS12133	Einheit G+F	(Verbindungsplatte)
CS11552	Einheit S	(Speisung)

SERVICE INFORMATION										

Copyright Central Service N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven
Confidential information for Philips Service Dealers

4822 726 1.0245

Printed in Holland

Einführung

Das Musikinstrument 22GM751/00T ist eine Philicorda mit eingebautem Endverstärker.
Der Gesamttonbereich umfasst 6 Oktaven + 1 zusätzliches C, während der Tonumfang des Manuals 4 Oktaven + 1 zusätzliches C enthält. Bei Einschaltung der sogenannten Fussschalter erklingen die Töne im Tonbereich des Manuals jeweils um eine Oktave höher.

Technische Daten

Netzspannungen	110 - 127 - 220 - 245 Volt
Leistungsaufnahme	50 Watt
Netzfrequenz	50/60 Hz
Ausgangsleistung	2 x 3,5 Watt
Vibratofrequenz	5 ... 8 Hz
Abmessungen	76 x 18,5 x 54 cm (ohne Fussuntersatz)
Gewicht	20 kg (ohne Fussuntersatz)
Lautsprecher	2 x 4822 240 50031 (4 Ω)
Kopfhörer	2 x 400 Ω parallel
Gesamttonbereich	C (Do)...c^5 (do^5)
Frequenzbereich	65...4186 Hz
Tastenzahl	49, wovon 29 weisse und 20 schwarze
Hauptoszillatoren	12 L-C-Hartley-Oszillatoren
Multivibratoren	61
Oktav-Kuppler (siehe auch Bild 1)	8' C (Do)...c^3 (do^3) 65...1047 Hz
	4' c (do)...c^4 (do^4) 131...2093 Hz
	2' c (do^1)...c^5(do^5) 262...4186 Hz
Vox-Register	Vox I - gedeckte Grundstimme
	Vox II helle Grundstimme
	Vox III 2' -Füllstimme
	Vox IV Solo-Expression
	Vox V Scharf-Mixtur
Anschlussmöglichkeiten	Expressionspedal (Schwellpedal)
	Zusätzlicher Verstärker
	Kopfhörer
	Schallplattengerät
	2 Zusatzlautsprecher

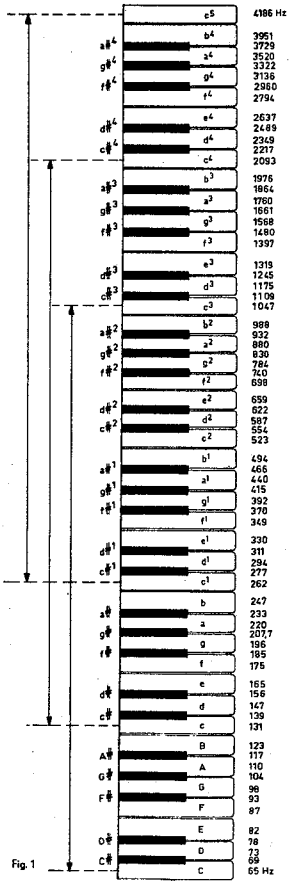
Röhren - Transistoren - Dioden

Hauptoszillatoren	12 x BF194
Begrenzer	12 x BF194
Frequenzteiler	122 x BF195/02
Vorverstärker + Vibratogenerator	2 x ECC83
Endverstärker	4 x AD149
	2 x AC128
	2 x AC125
Nachhallverstärker	1 x AC125
Gleichrichter und Stabilisatoren	12 x OA90
	2 x BYX10
	3 x BZY88/C9V1
	4 x BY126
	1 x BZZ22

Feste Akkorde

Diese Philicorda hat die Möglichkeit, durch Anschlagen einer einzigen Taste auf den ersten 17 Tasten fest Akkorde anzuschlagen.
Untenstehende Tabelle zeigt, aus welchen Tönen sich diese Akkorde zusammensetzen und mit welcher Taste sie angeschlagen werden können.

Akkord-Bezeichnung	Taste	Vorhandene Töne
C	C	C - c' - e - g
A7	$C^{\#}$	Cis - cis' - A - g
Dm	D	D - d' - F - a
E^b	$D^{\#}$	Dis - dis' - g - ais
Em	E	E - e' - g - b
F	F	F - f' - a - c'
D	$F^{\#}$	Fis - fis' - d - a
G	G	G - g' - b - d'
E7	$G^{\#}$	Gis - gis' - d - e
Am	A	A - a' - e - c'
B^b	$A^{\#}$	Ais - ais' - f - d'
G7	H	B - b' - f - g
Cm	c	c - c^2 - dis - g
H9	$c^{\#}$	cis - cis^2 - e - ais
Gm	d	d - d^2 - G - ais
F7	$d^{\#}$	dis - dis^2 - F - a
C7	e	e - e^2 - C - ais



Ton-Bezeichnung

C - Csharp - d - d sharp - e - f - f sharp - g - g sharp - a - a sharp - b
c - $c^{\#}$ - d - $d^{\#}$ - e - f - $f^{\#}$ - g - $g^{\#}$ - a - $a^{\#}$ - b
do - $do^{\#}$ - re - $re^{\#}$ - mi - fa - $fa^{\#}$ - sol - $sol^{\#}$ - la - $la^{\#}$ - si
do - re^b - re - mi^b - mi - la - sol^b - la^b - la - si^b - si
c - cis - d - dis - e - f - fis - g - gis - a - b - h

Obenstehende Tabelle gibt die Bezeichnung der zwölf Töne einer chromatischen Tonleiter, wie sie in der Praxis vorkommen können.

2. BEDIENUNG (siehe Bild 2)

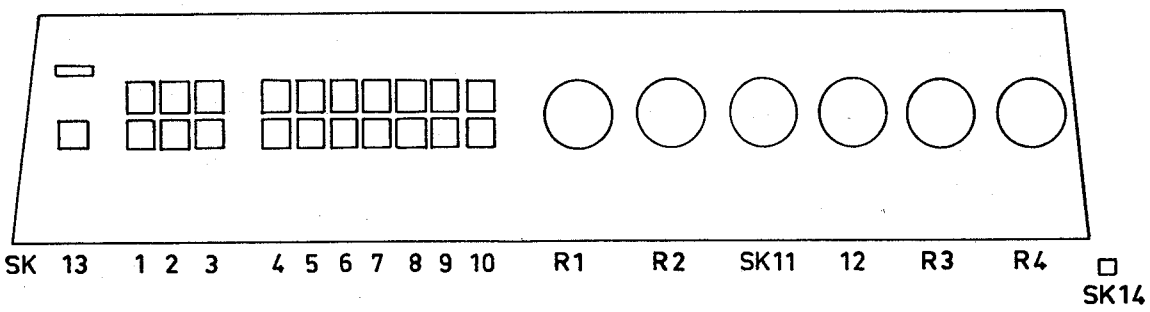


Fig. 2

TGR 997

SK1	: Oktav-Koppel 8'
SK2	: Oktav-Koppel 4'
SK3	: Oktav-Koppel 2'
SK4	: Tonformungsregister Vox I
SK5	: Tonformungsregister Vox II
SK6	: Tonformungsregister Vox III
SK7	: Tonformungsregister Vox IV
SK8	: Tonformungsregister Vox V
SK9	: Vibrato-Effekt
SK10	: Nachhall-Effekt
SK11	: Manual: Stellung 1 Durchgehend bespielbares Manual Stellung 2 Getrenntes Manual Bass - Vox I Flötencharakter Diskant - wahlweise einstellbar Stellung 3 Getrenntes Manual Bass - Feste Akkorde Diskant - wahlweise einstellbar
SK12	: Wahlschalter: Stellung 1 Nur Orgel Stellung 2 Orgel + Schallplattengerät
SK13	: EIN/AUS-Schalter
SK14	: Kopfhöhrerschalter (Dieser Schalter befindet sich rechts unten im Geräteboden)
R1	: Nachhalleinsteller
R2	: Vibratotiefeneinsteller
R3	: Lautstärkeeinsteller
R4	: Balanceeinsteller

Funktion des Balanceeinstellers bei den unterschiedlichen Stellungen von SK11 und SK12

Stellung 1 von SK11	: Lautstärkeverhältnis zwischen Orgel und Schallplattengerät in Stellung 2 von SK12.
Stellung 2 von SK11	: Lautstärkeverhältnis zwischen Bass- und Diskantseite des Manuals
Stellung 3 von SK11	: Lautstärkeverhältnis zwischen festen Akkorden und Diskantseite des Manuals
Stellung 1 von SK12	: Lautstärkeverhältnis zwischen Bass- und Diskantseite in Stellung 2 und 3 von SK11
Stellung 2 von SK12	: Lautstärkeverhältnis zwischen Orgel und Schallplattengerät

BESCHREIBUNG DER SCHALTUNGEN

Die 12 höchsten Töne der Philicorda werden von 12 Hauptoszillatoren erzeugt, die ein sinusförmiges Signal abgeben.
Diese Hauptoszillatoren sind sogenannte Hartley-Oszillatoren, siehe Bild 3.
Die Resonanzfrequenz des Oszillators ist mit Spule L1 einstellbar.
Über Widerstand R1 gelangt das Vibrato-Signal an die Basis von TS1. Vom Kollektor von TS1 setzt das sinusförmige Signal seinen Weg über C3 nach der Basis von TS2 fort. Letztgenannter Transistor bildet mit GR1 und R4 zusammen eine sogenannte Begrenzerschaltung, siehe Bild 4.
Für die Dauer des positiven Teils der zugeführten Sinusspannung leitet Transistor TS2 und für die Dauer des negativen Teils ist Diode GR1 leitend.
Sind die Kniespannungen der Diode GR1 und des Transistors TS2 nahezu gleich, so verhält sich die Ausgangsspannung von TS2 symmetrisch. Transistor TS2 ist so eingestellt, dass der Verstärkungsrad besonders gross ist.
Da aber die Ausgangsspannung den Wert der Speisespannung nicht übersteigen kann, wird das dem Kollektorwiederstand R4 zugeführte Signal die Form einer symmetrischen Rechteckspannung haben. Diese Rechteckspannung gelangt über R5 und C4 an die Tastenkontakte, siehe Bild 4 und 5.
Ausserdem wird diese Rechteckspannung einer Reihe von 5 (für das C sind es 6) bistabilen Multivibratoren zugeführt, die die Frequenz des zugeführten Signals durch zwei teilen, siehe Bild 6, 7 und 8. Das Prinzipschaltbild dieser bistabilen Multivibratoren ist in Bild 9 gezeichnet.
Die Schaltung ist so ausgelegt, dass in beiden stabilen Zuständen ein Transistor maximalen Strom zieht und der andere gesperrt ist.
Zum Aufsteuern des gesperrten Transistors muss V_{BE} 0,5...0,7 V übersteigen.
Wenn der leitende Transistor maximalen Strom zieht, hat die V_{CE} einen niedrigen Wert. Zur Stabilisierung der Schaltung darf V_{CE} des leitenden Transistors 0,5...0,7 also nicht übersteigen.
Angenommen der linke Transistor sei leitend und der rechte Transistor gesperrt.
Der Kollektorstrom des linken Transistors ist dann sehr gross und die V_{CE} hat einen niedrigen Wert.
Über Widerstand R31 gelangt diese Spannung an die Basis des dadurch gesperrten Transistors. Die Kollektorspannung dieses Transistors ist folglich gross.
Diese hohe Spannung gelangt über Widerstand R34 wieder an die Basis des leitenden Transistors, wodurch somit auch der Basisstrom dieses Transistors gross ist.
Auf diese Weise entsteht eine Art Lawineneffekt, wodurch der eine Transistor in die Sättigung gesteuert und folglich der andere gesperrt wird.
Die Ausgangsspannung jeden Multivibrators gelangt über einen Widerstand und einen Kondensator an die Tastenkontakte.
Zum Signal, das ab den zweiten Multivibrator an die Tastenkontakte geführt wird, wird die Hälfte der Spannung des ersten Multivibrators und ein Viertel des Begrenzersignals addiert, siehe Bild 10, 11 und 12.
Auf ähnliche Weise wird zum Signal des dritten Multivibrators die Hälfte des zweiten Multivibrators und ein Viertel des ersten Multivibrators addiert, usw. usw., siehe Bild 14.
Auf diese Weise bekommen die Signale zu den Tastenkontakte etwa die Form einer Sägezahnspannung, siehe Bild 13.
Im Gegensatz zu einer Rechteckspannung sind in einer Sägezahnspannung die geraden sowohl als die ungeraden Harmonischen vertreten, was also die Klangfarbe der Philicorda günstig beeinflusst.
Hiernach wird das Signal an die verschiedenen Filter geführt, mit denen gewisse Frequenzen zusätzlich geschwächt oder verstärkt werden können.

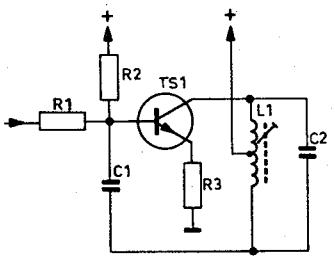
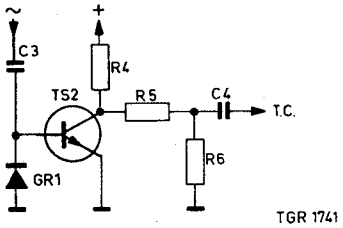


Fig. 3



TGR 1741

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

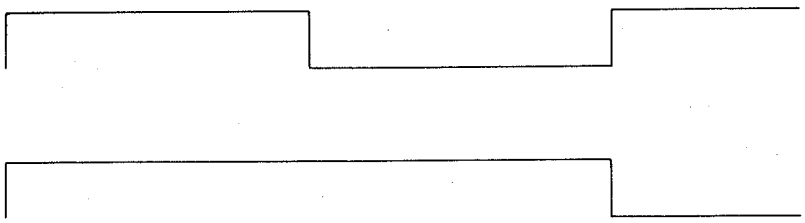


Fig. 8

TGR 1743

Fig. 10

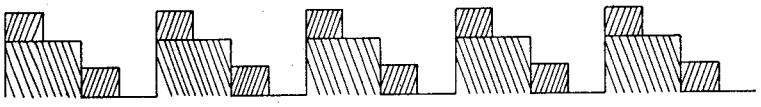


Fig. 11

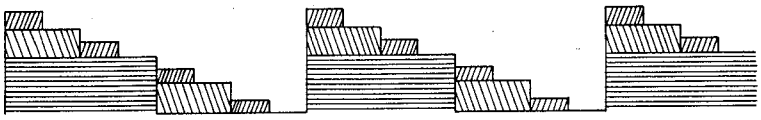


Fig. 12

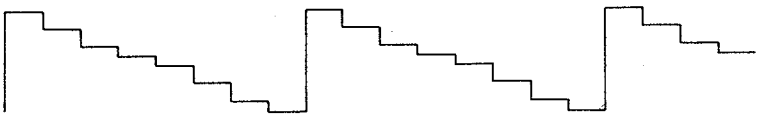


Fig. 13

TGR 1742

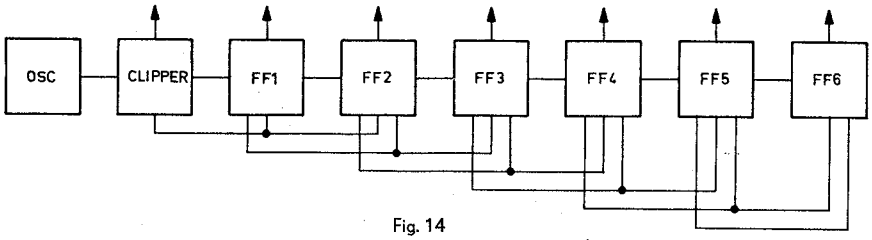


Fig. 14

CS11548

BESCHREIBUNG DES BLOCKSCHALTBILDES

Der Aufbau der Philicorda ist in nachstehendem Blockschaltbild angegeben.

Zwölf Hauptoszillatoren erzeugen zwölf Sinusspannungen, die jeweils die Frequenz eines der zwölf höchsten Töne der Philicorda haben (c^5 von 4186 Hz...cis^4 von 2216 Hz).

Mit SK9 (Vibrato-Effekt) wird ein gesonderter Oszillator zugeschaltet, mit dessen Hilfe die Hauptoszillatorfrequenz variiert werden kann.

Das Hauptoszillator-Signal, mit oder ohne Vibrato wird einer Begrenzerschaltung zugeführt. Anschliessend wird das Signal des höchsten Tones einer Reihe von fünf (für das C sind es 6) Multivibratoren zugeführt, die dessen Frequenz stets durch zwei teilen. Der Ton wird somit stets um eine Oktave herabgesetzt.

Von der Begrenzerschaltung und den Multivibratoren aus gelangt das Signal über einen 100-kΩ-Widerstand an die Tastenkontakte. Unter jeder Taste befinden sich drei oder fünf Kontakte, die je mit einem anderen Ton verbunden sind. Unter den ersten 17 Tasten befinden sich 5, unter den anderen 32 Tasten 3 Kontakte.

In Tastenruhelage liegen die drei Kontakte an Masse. Wird die Taste angeschlagen, werden die Tastenkontakte mit den sogenannten Kontaktschienen in Berührung gebracht. Diese Schienen haben ihre Verbindung mit den Oktav-Koppeln SK1, SK2 und SK3. Von der Stellung dieser Koppeln ist es abhängig, welcher Ton beim Anschlagen einer Taste hörbar wird. Aus dem Blockschaltbild ist ersichtlich, dass bei eingeschalteter Oktav-Koppel 8' (SK1) der Ton H hörbar wird. Es ist selbstverständlich auch möglich, zum Beispiel SK1 und SK3 gleichzeitig einzuschalten, in welcher Falle die Töne H und h^1 hörbar werden.

Mit Hilfe von SK11 (Manual) wird das Manual in eine Begleitungs- (erste 17 Tasten) und eine Diskant-Seite (letzte 32 Tasten) getrennt.

An der Diskant-Seite befinden sich 3 Kontaktschienen (Schienen 8', 4' und 2'). Davon getrennt befinden sich an Begleitungsseite 4 Schienen, und zwar die Kontaktschienen 8', 4' und 2' sowie die Akkordschiene ("chords").

In Stellung 1 von SK11 werden die 8'-, 4'- und 2'-Kontaktschienen von Begleitungs- und Diskantseite normal miteinander verbunden.

In Stellung 2 von SK11 werden die 2'- und 4'-Signale der Begleitungsseite über ein gesondertes Filter (Vox I Flötencharakter) an den Ausgang geführt, während das Diskant-Signal mit den Klangfarbe-Schaltern SK4...SK8 normal eingestellt werden kann.

In Stellung 3 von SK11 werden an Begleitungsseite das 2'-Signal und das 8'-Signal sowie das Signal an der Akkordschiene ("chords") über das gesonderte Filter an den Ausgang geführt, während das Diskant-Signal wieder normal eingestellt werden kann.

Die 2'-, 8' -Kontaktschiene und die Akkordschiene an Begleitungsseite bilden zusammen die festen Akkorde, wie sie in Blatt 2 genannt werden.

Im Endverstärker wird das Signal von zwei parallel geschalteten Verstärkern verstärkt.

Beim Einschalten des Nachhallschalters SK10 gelangt das Signal in den einen Kanal. Am Ausgang dieses Kanals wird ein Teil des Signals über den Nachhallverstärker an den anderen Kanal zugeführt. In diesem Falle liegen die zwei Kanäle also in Serie.

PHILIPS Service

PHILICORDA

22GM751/00T

ERGÄNZUNG II

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

I. Einführung

II. Prinzip der Tonerzeugung

III. Funktion der einzelnen Stufen
   a. Hauptoszillatoren
   b. Vibrator-Generator
   c. Begrenzer (Clipper)
   d. Multivibratoren

IV. Beschreibung des Blockschaltbildes

4822 726.1.0363

SERVICE INFORMATION										

CS15521

3/68

Copyright Central Service Division N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven
Confidential information for Philips Service Dealers

Printed in Holland

I. EINFÜHRUNG

Die transistorisierte Philicorda entspricht in der Mehrzahl ihrer Stufen dem Aufbau des röhrenbestückten Instruments; geändert hat sich im wesentlichen die Funktion des Generatorteils, damit verbunden das Prinzip der Tonerzeugung und im geringen Masze das Netzteil.
Die Arbeitsweise der Schaltung und das Blockschaltbild sollen in dieser Ergänzung zur Service-Anleitung ausführlich beschrieben werden.

II. PRINZIP DER TONERZEUGUNG

Das auch in der transistorisierten Philicorda beibehaltene Verfahren der selektiven Klangformung (Änderung des Klangcharakters durch Beeinflussung des Frequenzspektrums einer oberwellenreichen Schwingung mit Hochpass-, Bandpass- bzw. Tiefpass-Filtern) ist in seinen Variationsmöglichkeiten abhängig von der Form des zur Verfügung stehenden Generator-Signals. Aus diesem Grunde wurden bei der röhrenbestückten Philicorda im Generatorteil sägezahnförmige Schwingungen erzeugt. Das Oberwellenspektrum des Sägezahnsignals (Abb. 1a) enthält sowohl die geradzahligen als auch die ungeradzahligen Harmonischen bis in hohe Frequenzbereiche und mit beträchtlicher Amplitude.
Das Rechteckspektrum unterscheidet sich vom Sägezahn durch das Fehlen aller geradzahligen Frequenz-Vielfachen (Abb. 1b); für die selektive Klangformung ist es daher ohne besondere Massnahmen nur mit Einschränkungen geeignet.
In der transistorisierten Philicorda werden als Frequenzteiler bistabile Multivibratoren verwendet; sie erzeugen symmetrisch-rechteckförmige Spannungen. Dem Ausgang eines jeden Teilers werden jedoch - mit Ausnahme der höchsten Oktave - Signalanteile der vorhergehenden Multivibratorstufe hinzugefügt, so dass ein Summensignal entsteht, welches im Frequenzspektrum nahezu einem Sägezahn entspricht (synthetischer Sägezahn).
So enthält z.B. das über C101 auf die Tastenkontakte geführte Signal "a^1" 100 % der Amplitude des Multivibratorsignals "a^1" (440 Hz), 50 % des Signals "a^2" (880 Hz) und 25 % von "a^3" (1760 Hz). Vergleiche dazu Abb. 2a und 2b und das Schaltbild der Philicorda (Abb. 8).
Das Fehlen der 8., 16. und 32. Harmonischen wirkt sich auf den Klangcharakter des Instruments nicht nachteilig aus.

III. FUNKTION DER STUFEN

a. Hauptoszillatoren

Die zwölf höchsten Töne der Philicorda (cis^4 - c^5) werden von 12 jetzt transistorisierten Hartley-Oszillatoren erzeugt (Abb. 3).
Am Ausgang des Transistors TS1 liegt der Schwingkreis C2 - L1. Ein Teil dieses Schwingkreises bildet den Spannungsteiler C2 - L1b; aus Abb. 4a und dem Vektorbild Abb. 4b wird deutlich, dass der Basis von TS1 über C1 ein Signal U_{L1b} zugeführt wird, welches gegenüber der Ausgangsspannung des Transistors U_{L1a} um 180° in der Phase gedreht ist.
Das auf diese Weise vom Ausgang auf den Eingang zurückgekoppelte Signal regt die Schaltung zu Eigenschwingungen auf der vom Schwingkreis bestimmten Frequenz an. Am Kollektor von TS1 steht ein sinusförmiges Signal. Mit dem Kern der Spule L1 ist der Oszillator abstimmbar.
Für die notwendige Frequenz-Konstanz sorgen u.a. die stabilisierte Speisespannung +2 und der engtolerierte, im Temperaturgang besonders geeignete Kondensator C2; seine negative Temperaturabhängigkeit kompensiert den Temperaturgang der Spule.

b. Vibrato-Generator

Die Vibrato-Frequenz (ca. 5 - 8 Hz) wird von einem RC-Generator erzeugt; hier erfolgen Phasendrehung und Rückkopplung über ein 4-gliedriges RC-Netzwerk.
Der Widerstand R1 führt das Vibrato-Signal dem Oszillator-Transistor TS1 zu (Abb. 3 und Schaltbild Abb. 8). Über die Änderung der Basisspannung wird dadurch der Arbeitspunkt des Transistors im Rhythmus der Vibratofrequenz beeinflusst.
Da der auf diese Weise in seinen elektrischen Werten periodisch veränderte Transistor parallel zum Schwingkreis liegt, tritt eine Schwankung der Hauptoszillator-Frequenz um einen Mittelwert auf (Frequenzmodulation). Mit dem Schalter SK9 ist der Vibrato-Effekt abschaltbar.

c. Begrenzer (Clipper)

Das sinusförmige Signal des Hauptoszillators ist nicht geeignet, einen bistabilen Multivibrator zu steuern; es wird über C3 zunächst einer Begrenzerstufe (Clipper) zugeführt (Abb. 5).
Die positive Halbwelle der Sinusschwingung steuert den Transistor TS2 bis in die Sättigung; die negative Halbwelle öffnet die Diode GR1 und erfährt dadurch ebenfalls eine starke Abflachung. Transistor und Diode sind im Verlauf ihrer Kennlinien so aufeinander abgestimmt, dass am Ausgang der Stufe eine symmetrische Rechteck-Spannung steht.
Aus dem Spannungsteiler R5 - R6 wird das Signal über C4 einem Tastenkontakt der höchsten Oktave (cis^4 - c^5) zugeführt. Die 12 höchsten Töne des Generatorteils entsprechen also direkt den Clipperausgangssignalen und werden als Rechteck an die Registerschalter gelegt.

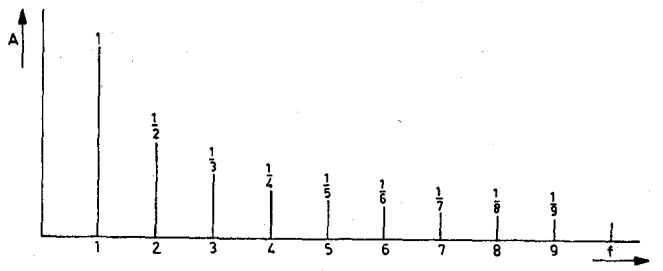


Abb. 1a

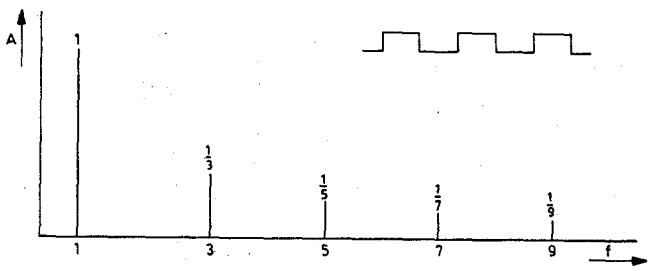
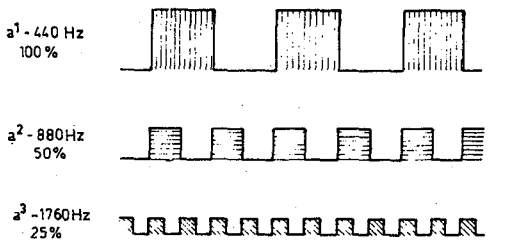


Abb. 1b

TGR 1900



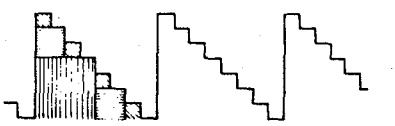


Abb. 2a

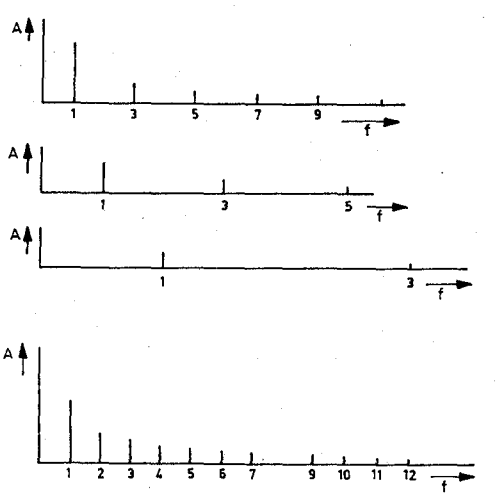


Abb. 2b

TGR 1899

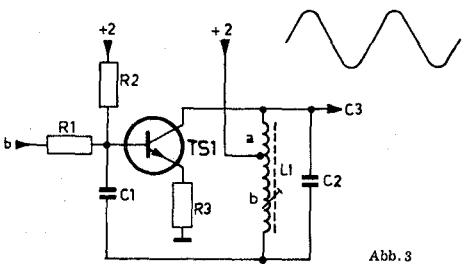


Abb. 3

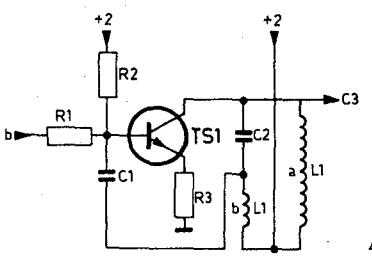


Abb. 4a

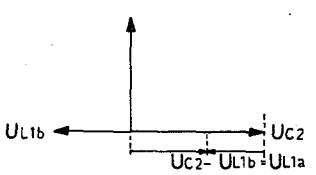
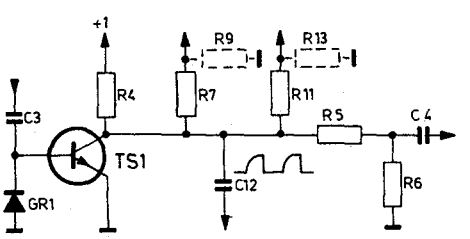


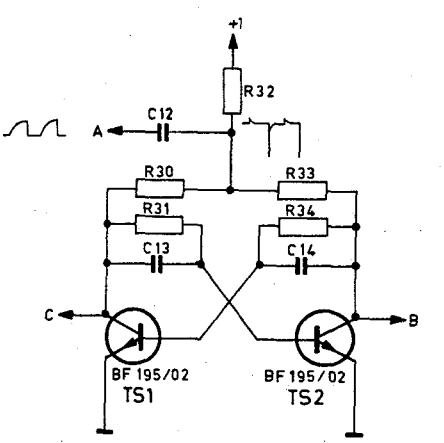
Abb. 4b

TGR 1896



TGR 1897

Abb. 5



TGR 1898

Abb. 6

CS15523

Über die Widerstände R7 und R11 (in Verbindung mit R9 und R13) gelangt ein Teil des Clippersignals auf die Tastenkontakte der beiden nächsttieferen Oktaven und zwar zusätzlich (als Oberwelleninhalt) zum Ausgangssignal der betreffenden Multivibratoren.
Die Steuerung der bistabilen Multivibratoren erfolgt ebenfalls aus dem Ausgang der Begrenzerstufe; C12 führt das Signal in den Verbindungspunkt R30 - R32 - R33 (Abb. 6).

d. Multivibratoren

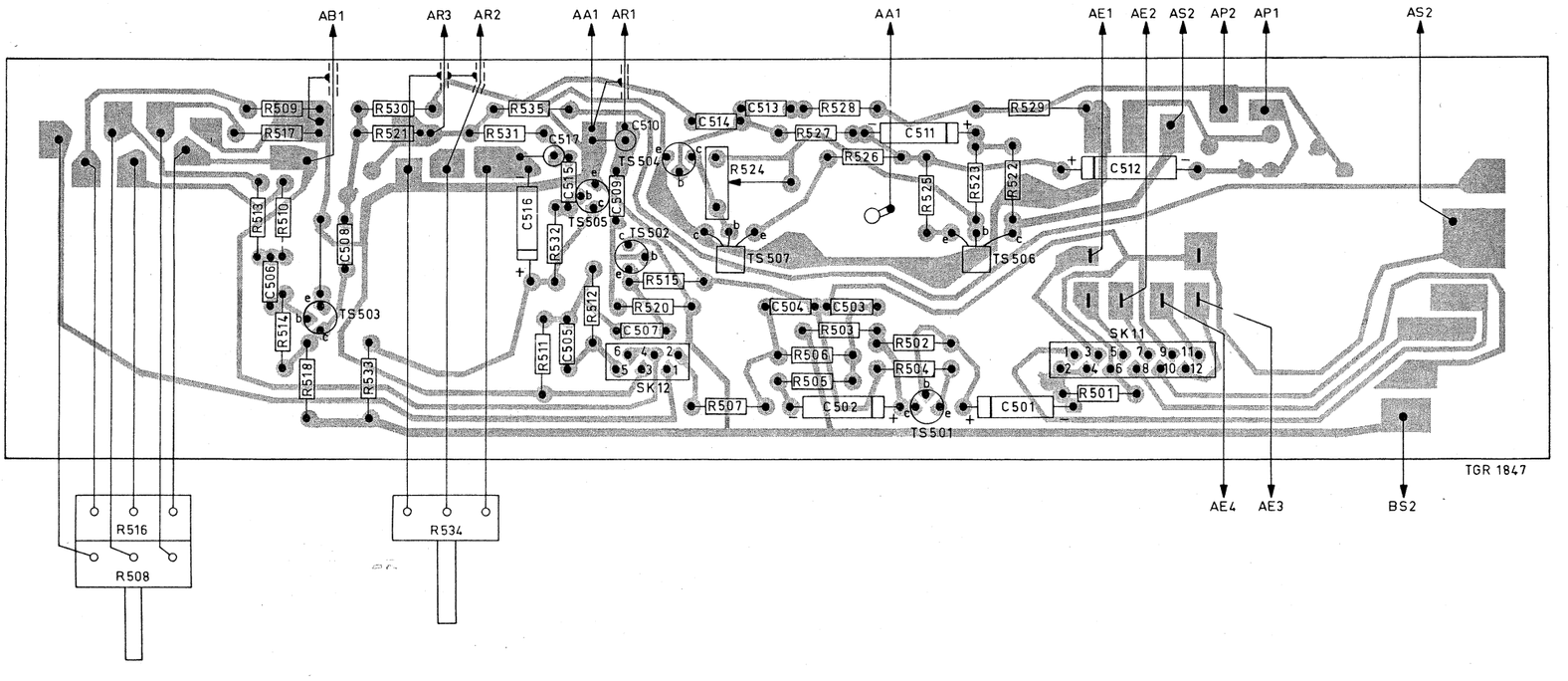
Als Frequenzteiler werden in der transistorisierten Philicorda bistabile Multivibratoren verwendet (Abb. 6).
Bei Anlegen einer Speisespannung wird in beiden Transistoren Stromfluss einsetzen. Unter der berechtigten Voraussetzung, dass die Schaltung nicht in allen Werten absolut symmetrisch aufgebaut werden kann, ist sicher, dass der Strom in einem der beiden Transistoren - und wenn auch nur für einen kleinen Augenblick - im Anstieg etwas beschleunigt wird.
Angenommen, der Strom durch TS1 steigt etwas langsamer an als der Strom des TSII. Dann wird augenblicklich der Spannungsabfall über R30 geringer als der über R33; mit der gegenüber TSII steigenden Spannung am Kollektor von TSI wird auch die Basis von TSII positiver. Der wachsende Strom in TSII vergrössert den Spannungsabfall über R33 und der Kollektor TSII und damit auch die Basis TSI werden negativer.
Auf diese Weise erfährt die anfangs nur geringe Verzögerung des Stromes durch TSI sprungartig Unterstützung; der Transistor wird sehr schnell völlig gesperrt. Gleichzeitig steigt der Strom in TSII soweit, dass der Spannungsabfall über R32 - R33 nahezu den Wert der Speisespannung erreicht; TSII wird völlig geöffnet. Mit diesem Augenblick hat die Schaltung einen stabilen Zustand eingenommen, der sich ohne äusseren Einfluss (Ausfall eines Bauelementes oder der Speisespannung, Zuführen eines Steuerimpulses) nicht mehr ändert.
Der Zufall bestimmt, welcher der beiden Transistoren nach dem Einschalten gesperrt und welcher geöffnet ist.
Das vom Clipper stammende Rechteck-Signal wird über C12 - R32 differenziert und gelangt als steiler negativer Impuls in den Verbindungspunkt R30 - R32 - R33 (Abb. 6).
Am Kollektor des geöffneten TSII wirkt sich das Steuersignal nicht aus, weil dieser Punkt gerade fast auf Massepotential liegt. Das gleiche gilt für die Basis von TSI. (Auch ein positiver Impuls wäre deshalb hier unwirksam.)
Über R30 - R31 wirkt der negative Impuls jedoch gleichzeitig auf die Basis von TSII und lässt den Kollektorstrom sinken. Die Spannung im Punkt B steigt und damit die Spannung an der Basis von TSI. Mit dem Öffnen dieses Transistors sinkt wiederum seine Kollektorspannung, die Basis von TSII wird noch negativer und lawineartig spring der Multivibrator in seinen zweiten stabilen Zustand: TSI ist geöffnet, während TSII sperrt.
Auf die gleiche Weise kippt die Schaltung bei jeder folgenden negativen Spitze - das entspricht zeitlich der Rückflanke des Clipper-Rechtecks -, wobei jeder zweite Impuls die Ausgangslage wiederherstellt.
Das Ergebnis ist ein Rechtecksignal am Punkt C; es wird von hier aus über R8 - R9 - C5 den Tastenkontakten zugeleitet (Abb. 8).
Im Punkt B steht ebenfalls eine rechteckförmige Spannung, jedoch gegenüber dem Signal an Punkt C um 180° in der Phase gedreht.
Sie stellt das Steuersignal für den nächsten Multivibrator dar, welcher die Frequenz wieder teilt.
Es folgen noch drei (beim Ton c vier) weitere bistabile Multivibratoren in der Kette, welche das jeweilige Steuersignal in der Frequenz teilen und so an ihren Ausgängen Töne in genauem Oktav-Abstand zueinander liefern (Abb. 8).

IV. BESCHREIBUNG DES BLOCKSCHALTBILDES

Das Blockschaltbild (Abb. 7) zeigt den Aufbau der transistorisierten Philicorda 22 GM 751/00T.
Der Generatorteil ist auf 3 Printplatten angeordnet und umfasst die 12 Hauptoszillatoren mit je einem nachgeschalteten Begrenzer (TS1 - TS24), sowie 61 bistabile Multivibratoren.
Die Hauptoszillatoren liefern die Frequenzen der 12 höchsten Töne des Instruments (cis^4 = 2217 Hz - c^5 = 4186 Hz).
Ihre sinusförmigen Ausgangssignale werden in den Begrenzerstufen in Rechteckspannungen umgewandelt und für jeden Halbton einer Kette von Frequenzteilern zugeführt, welche sich für 11 Töne (cis - b) aus 5 bistabilen Multivibratoren zusammensetzt.
Die Kette für c umfasst 6 Multivibratorstufen.
Die Ausgänge der 61 bistabilen Multivibratoren und der 12 Clipper (für die Töne der höchsten Oktave) sind über Entkopplungswiderstände (100 kΩ) mit den Tastenkontakten verbunden.
Ein gesonderter Generator (B502a) erzeugt die Vibratofrequenz (5 - 8 Hz). Seine Ausgangsspannung kann mit der über R902 (Vibrator-Regler) eingestellten Amplitude durch SK9 (Vibrato-Schalter) den Hauptoszillatoren zugeführt werden.
Das Manual umfasst 49 Tasten. Unter jeder Taste legt ein mehrpoliger Umschalter in seiner Ruhelage die vom Generatorteil kommenden Signale auf Masse. Bei Anschlagen einer Taste schalten seine Kontakte die zugehörigen Teilerausgänge auf 3 Sammelschienen 8', 4', 2'), welche zwischen der 17. und 18. Taste unterbrochen sind, und mit getrennten Zuleitungen die Töne des Diskant-Teils (32 Tasten) zu den Oktavkoppel-Schaltern SK1 (8'), SK2 (4') und SK3 (2') führen, während die Signale des Bassteils (17 Tasten) - zusammen mit den Tönen einer zusätzlichen Sammelschiene "Akkorde" - auf den Schalter SK11 ("Manual") gelegt werden.
Dieser Schalter ermöglicht:
In Stellung 1 die 3 Sammelschienen 8', 4', und 2' des Bassteils parallel zu denen des Diskant-Teils zu schalten; (die Akkordschiene liegt auf Masse) oder:
In Stellung 2 die 4' - und die 2' - Schiene des Bassteils über ein gesondertes Filter (VOX I) der Verstärkerstufe B501a zuzuführen; (8'- und Akkordschiene liegen auf Masse) oder:
In Stellung 3 die 8'-, 2'- und Akkordschiene wiederum über das Filter VOX I auf die Stufe B501a zu legen (4'-Schiene auf Masse).
Nach Einschalten z. B. der 4'-Oktavkoppel (SK2) gelangen die Töne der 4'-Sammelschiene über die Verstärkerstufe B502b auf die Registerschalter SK4 - SK8 (mit Ausnahme von SK6, dem aus Klangformungsgründen nur das 2'-Signal direkt zugeführt wird) und von dort aus in die Klangformungsfilter.
Der Tonumfang des Manuals reicht dann - in Stellung 1 des SK11 - von c - c^4.
Wird anstelle der 4'-Koppel die 8'-Koppel (SK1) eingeschaltet, dann verlagert sich der Tonumfang um eine Oktave nach unten und umfasst die Töne C - c^3.
Mit der 2'-Koppel schliesslich reicht das Manual von c^1 - c^5.
Selbstverständlich lassen sich auch 2 oder alle Oktavkoppeln gleichzeitig einschalten.
Die Register (VOX I - VOX V) - einzeln oder wahlweise kombiniert - verändern den Oberwelleninhalt des "synthetischen Sägezahns" und damit den Klangcharakter der Philicorda. An den zusammenlaufenden Ausgängen der Filter liegt eine Hälfte des Balancereglers R904a.
Das Ausgangssignal der Verstärkerstufe B501a (bei Manualtrennung) wird in Stellung 1 des Schalters SK12 ("Kombination") auf die zweite Hälfte des Balancereglers R904b geführt.
In Stellung 2 von SK12 liegt auf diesem Regler stattdessen die NF-Spannung eines evtl. angeschlossenen Plattenspielers; der Ausgang von B501a ist dann direkt auf den Lautstärkeregler R903 geschaltet.
Der Gesamtpegel der mit dem Balance-Regler R904 in ihrem Amplituden-Verhältnis zueinander einstellbaren Ausgangssignale des Diskant-Teils auf der einen Seite und des Bassteils bzw. des Plattenspielers auf der anderen Seite kann mit dem Lautstärkeregler R903 und/oder mit dem evtl. angeschlossenen Schwellpedal beeinflusst werden.
Aus der Stufe B501b wird das nochmals vorverstärkte Signal einem der beiden Endverstärker-Kanäle (TS501 - 504) zugeführt und über dessen Lautsprecher abgestrahlt. Der Endverstärker steuert darüberhinaus den Hallkanal, bestehend aus der Halleinheit, dem Hallverstärker TS676 und dem Hallregler R683.
Die Halleinheit liefert an ihrem Ausgang ein gegenüber der Eingangsspannung mehrfach verzögertes Signal; es steht nach Verstärkung in der Stufe TS676 mit über R683 eingestellter Intensität am Hallschalter SK10. Wird der Hall eingeschaltet, dann stellt eben dieses verzögerte Signal die Steuerspannung für den zweiten Endverstärker-Kanal (TS651 - 654) dar. Es wird vom Lautsprecher als Hall abgestrahlt. Bei ausgeschaltetem Hall arbeiten die beiden schaltungstechnisch gleich aufgebauten Endverstärker als parallel gesteuerte Kanäle.
Das Netzteil liefert die Betriebsspannung für die Transistoren (z. Teil über Zenerdioden stabilisiert) und die Anodenspannung für die Röhren; mit der Heizspannung wird auch das Lämpchen des Schwellpedals gespeist.

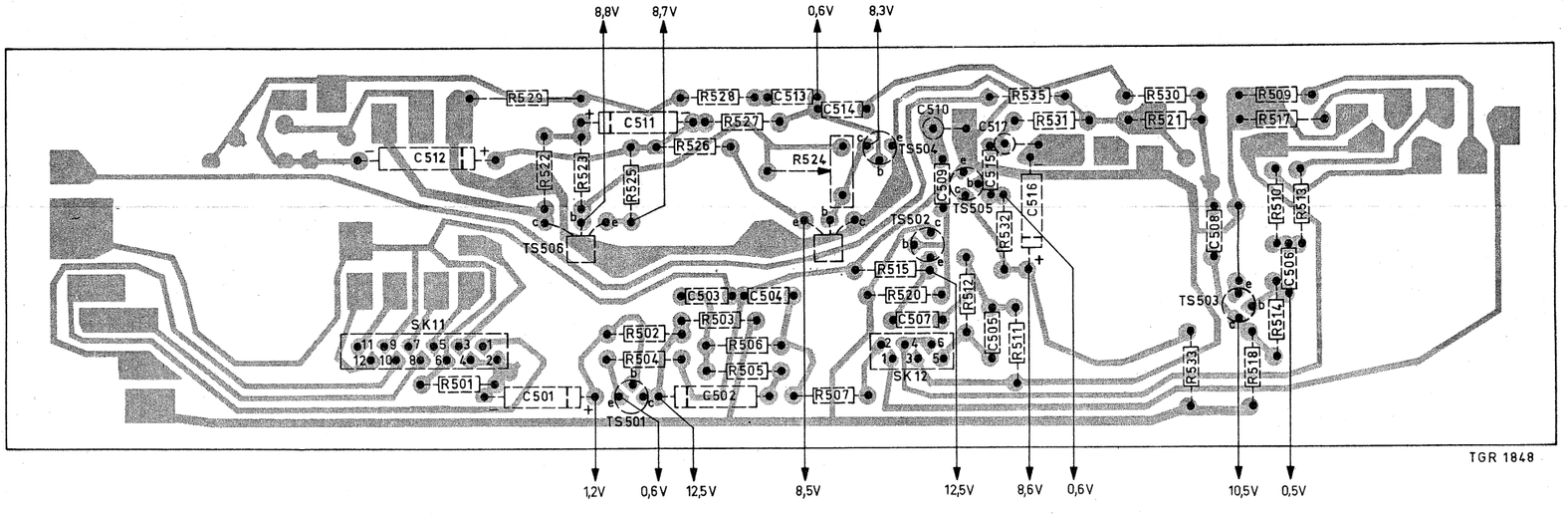
R	510 517 530 535 511 515 524 528 505 503 504 529
	513 509 514 518 533 521 531 532 512 520 507 527 526 506 525 502 523 522 501
C	516 515 509 513 503 511
	506 508 517 505 510 507 514 504 502 501 512

UNIT A



R	529 504 503 505 528 524 515 511 535 530 517 510
	501 522 523 502 525 506 526 527 507 520 512 532 531 521 533 518 514 509 513
C	511 503 513 509 515 516
	512 501 502 504 514 507 510 505 517 508 506

UNIT A



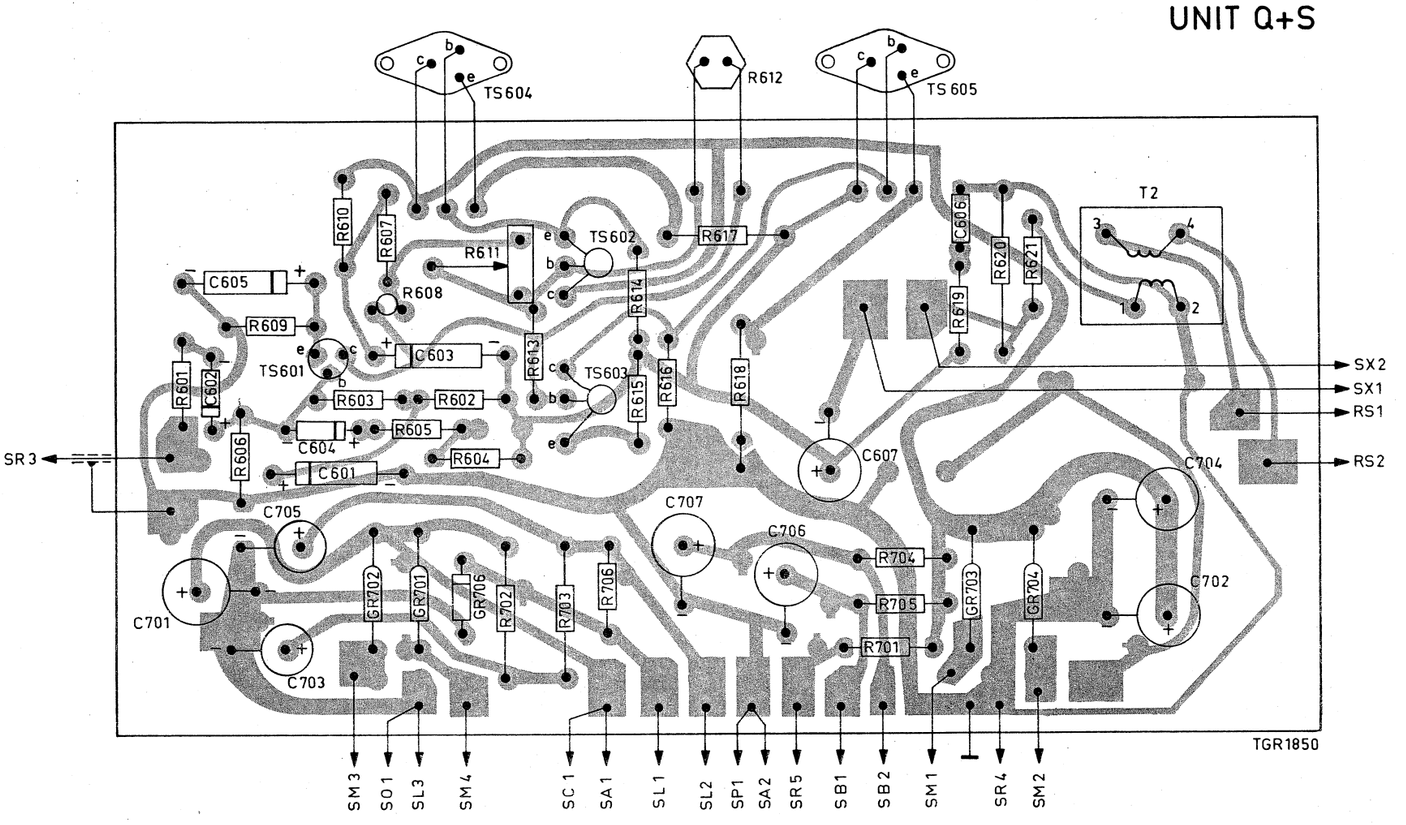
CS14667

CS14668

| | | |

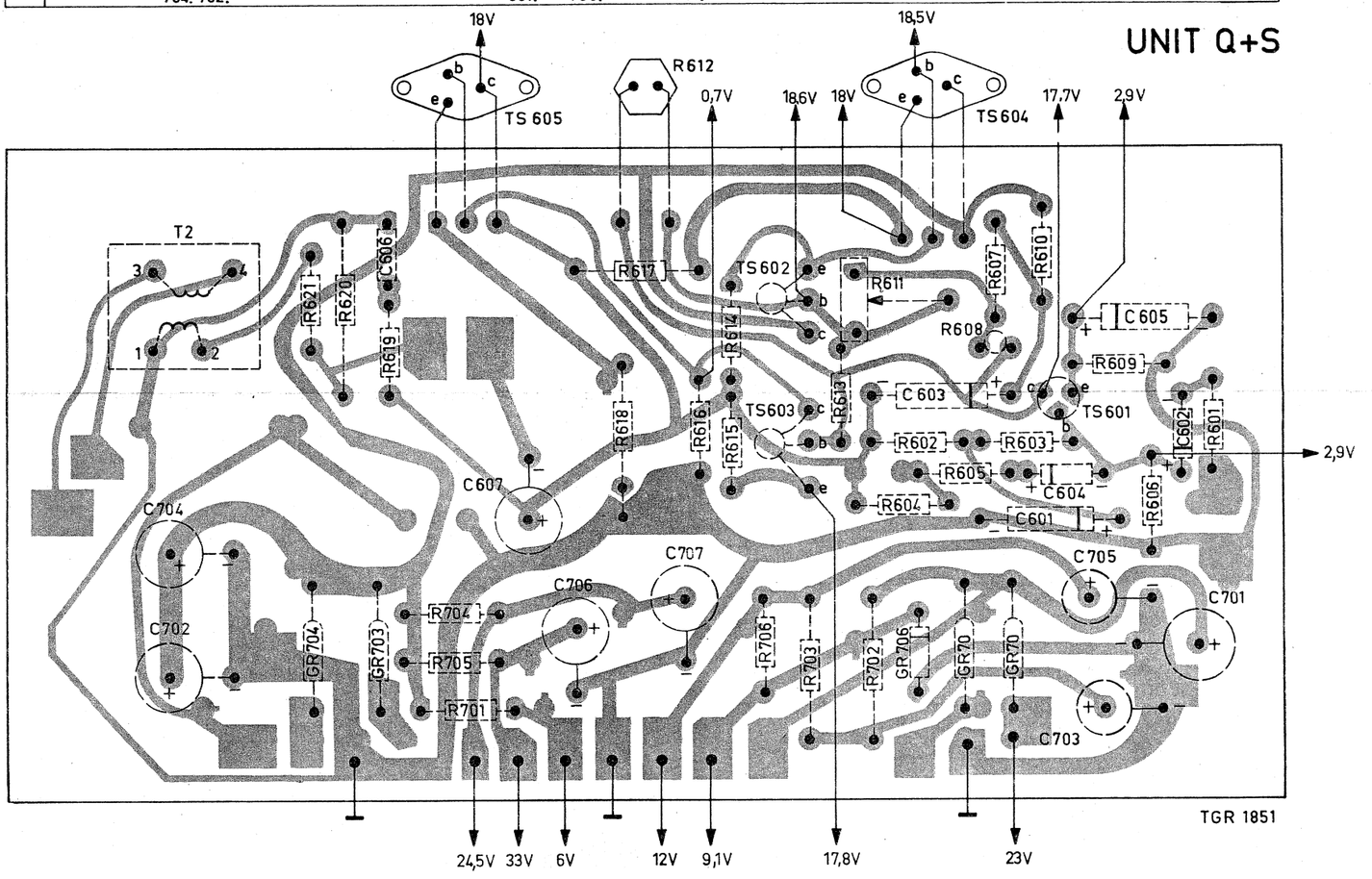
R	601 606 609 610 607 605 611 604 702 703 706 614 616 617 612 704 619 621 608 603 602 613 615 618 705 701 620
C	701 605 705 604 603 707 706 607 606 704 602 703 601 702

UNIT Q+S



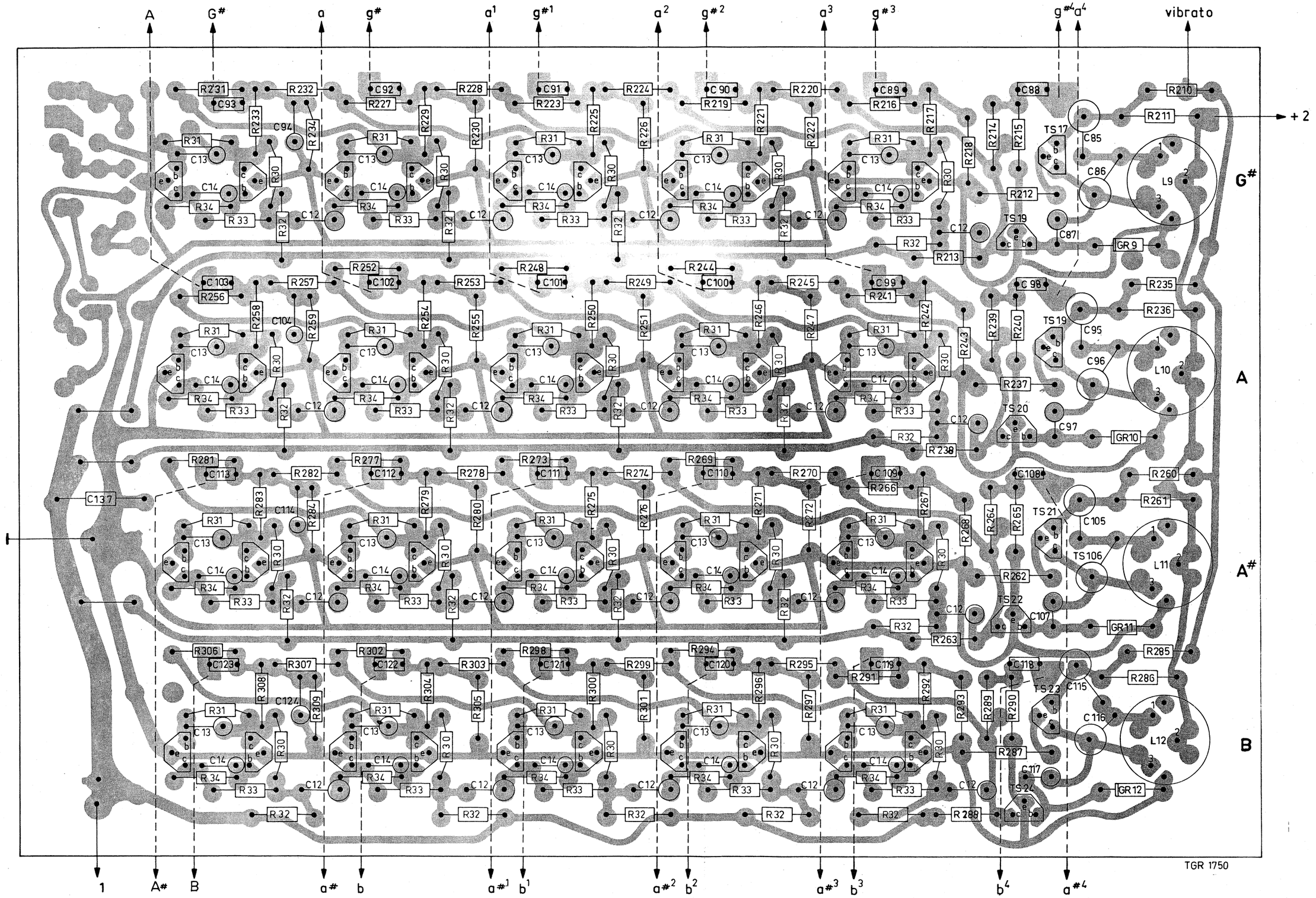
R	621. 620. 619. 617. 612. 616. 615. 614. 613. 611. 608. 607. 610. 609. 601. 704. 705. 701. 618. 706. 703. 702. 604. 602. 605. 603. 606.
C	606. 603. 604. 605. 602. 704. 702. 607. 706. 707. 601. 705. 703. 701.

UNIT Q+S

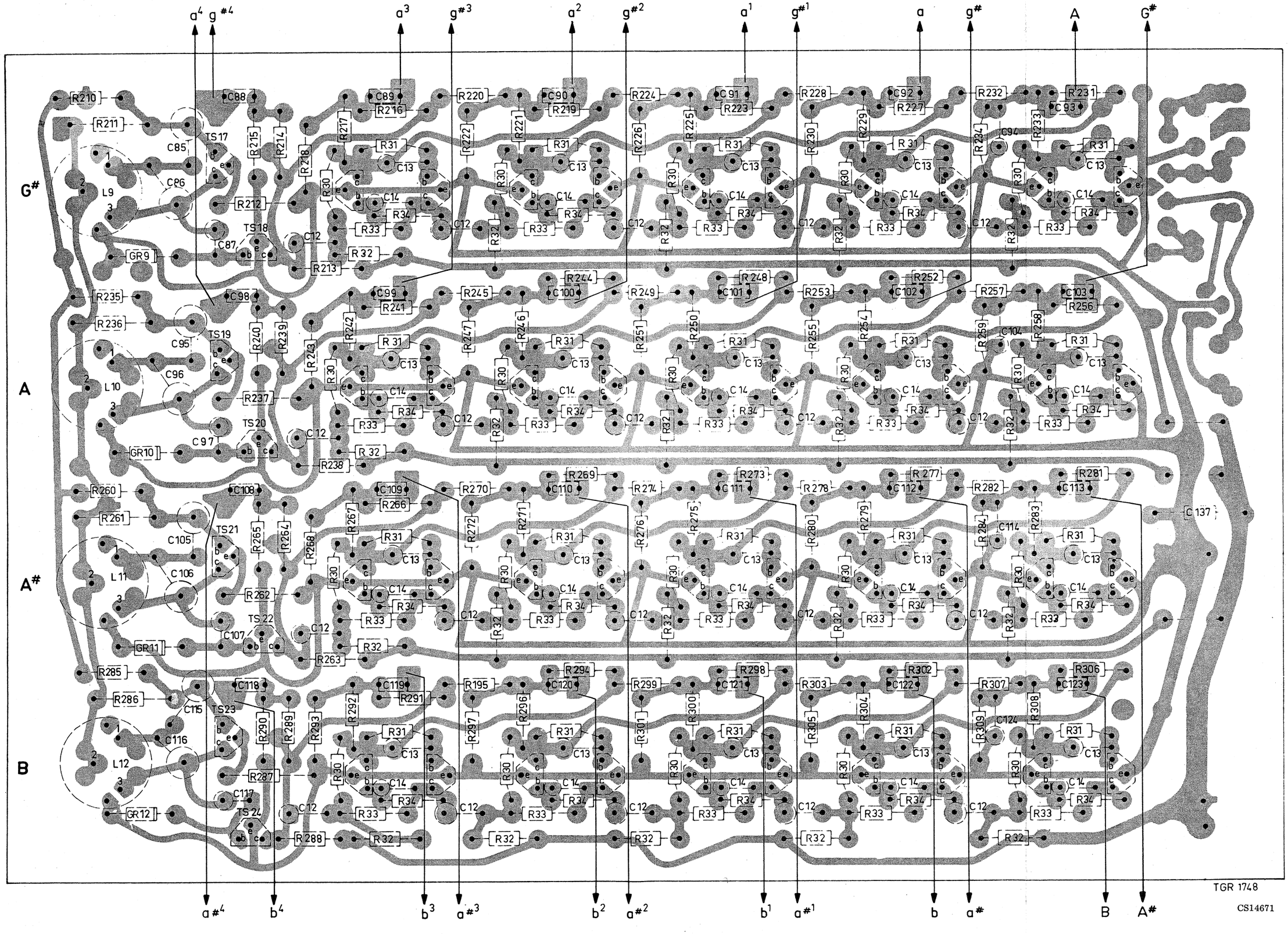


CS14669

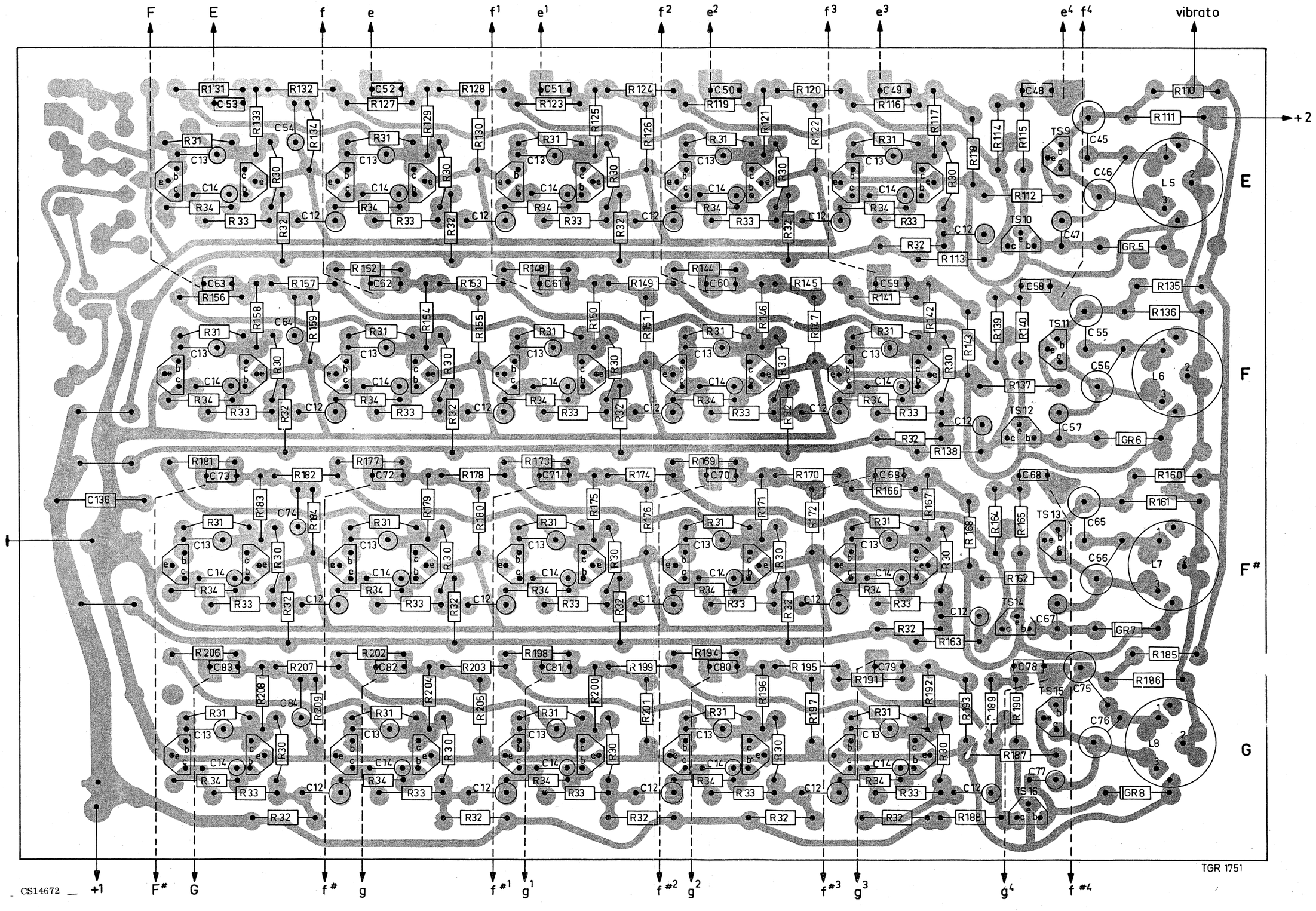
UNIT J


A
G#
a
g#
a1
g#1
a2
g#2
a3
g#3
g#4
a4
vibrato
+2
G#
A
A#
B
I
1
A#
B
a#
b
a#1
b1
a#2
b2
a#3
b3
b4
a#4
TGR 1750
CS14670

UNIT J


a4
g#4
a3
g#3
a2
g#2
a1
g#1
a
g#
A
G#
G#
A
A#
B
a#4
b4
b3
a#3
b2
a#2
b1
a#1
b
a#
B
A#
L9
L10
L11
L12
GR9
GR10
GR11
GR12
TS17
TS18
TS19
TS20
TS21
TS22
TS23
TS24
C85
C86
C87
C88
C89
C90
C91
C92
C93
C94
C95
C96
C97
C98
C99
C100
C101
C102
C103
C104
C105
C106
C107
C108
C109
C110
C111
C112
C113
C114
C115
C116
C117
C118
C119
C120
C121
C122
C123
C124
C137
R210
R211
R212
R213
R214
R215
R216
R217
R218
R219
R220
R221
R222
R223
R224
R225
R226
R227
R228
R229
R230
R231
R232
R233
R234
R235
R236
R237
R238
R239
R240
R241
R242
R243
R244
R245
R246
R247
R248
R249
R250
R251
R252
R253
R254
R255
R256
R257
R258
R259
R260
R261
R262
R263
R264
R265
R266
R267
R268
R269
R270
R271
R272
R273
R274
R275
R276
R277
R278
R279
R280
R281
R282
R283
R284
R285
R286
R287
R288
R289
R290
R291
R292
R293
R294
R195
R296
R297
R298
R299
R300
R301
R302
R303
R304
R305
R306
R307
R308
R309
R30
R31
R32
R33
R34
C12
C13
C14
TGR 1748
CS14671

UNIT K

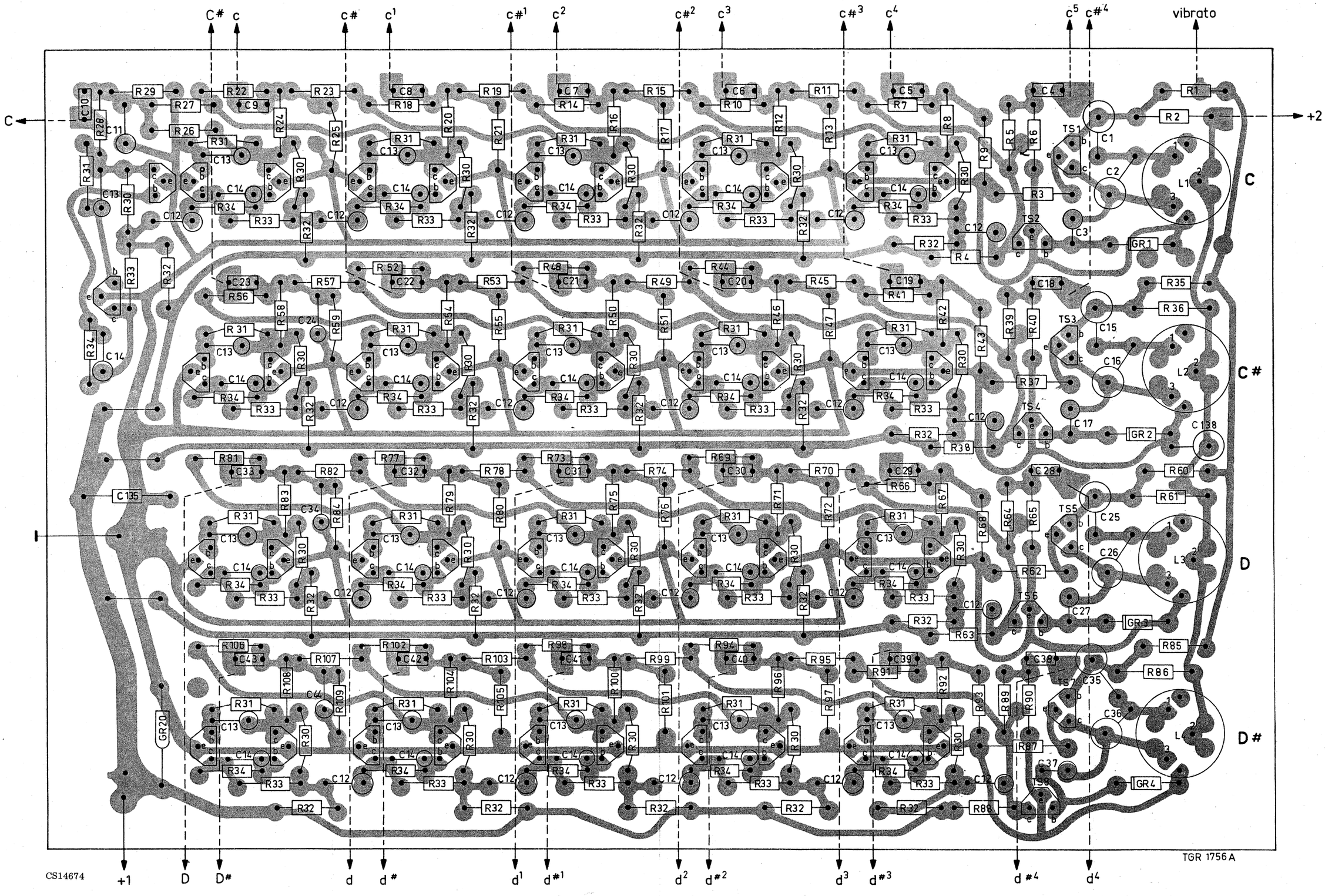

F
E
f
e
f1
e1
f2
e2
f3
e3
e4
f4
vibrato
+2
E
F
F#
G
+1
F#
G
f#
g
f#1
g1
f#2
g2
f#3
g3
g4
f#4
TGR 1751
CS14672

UNIT K

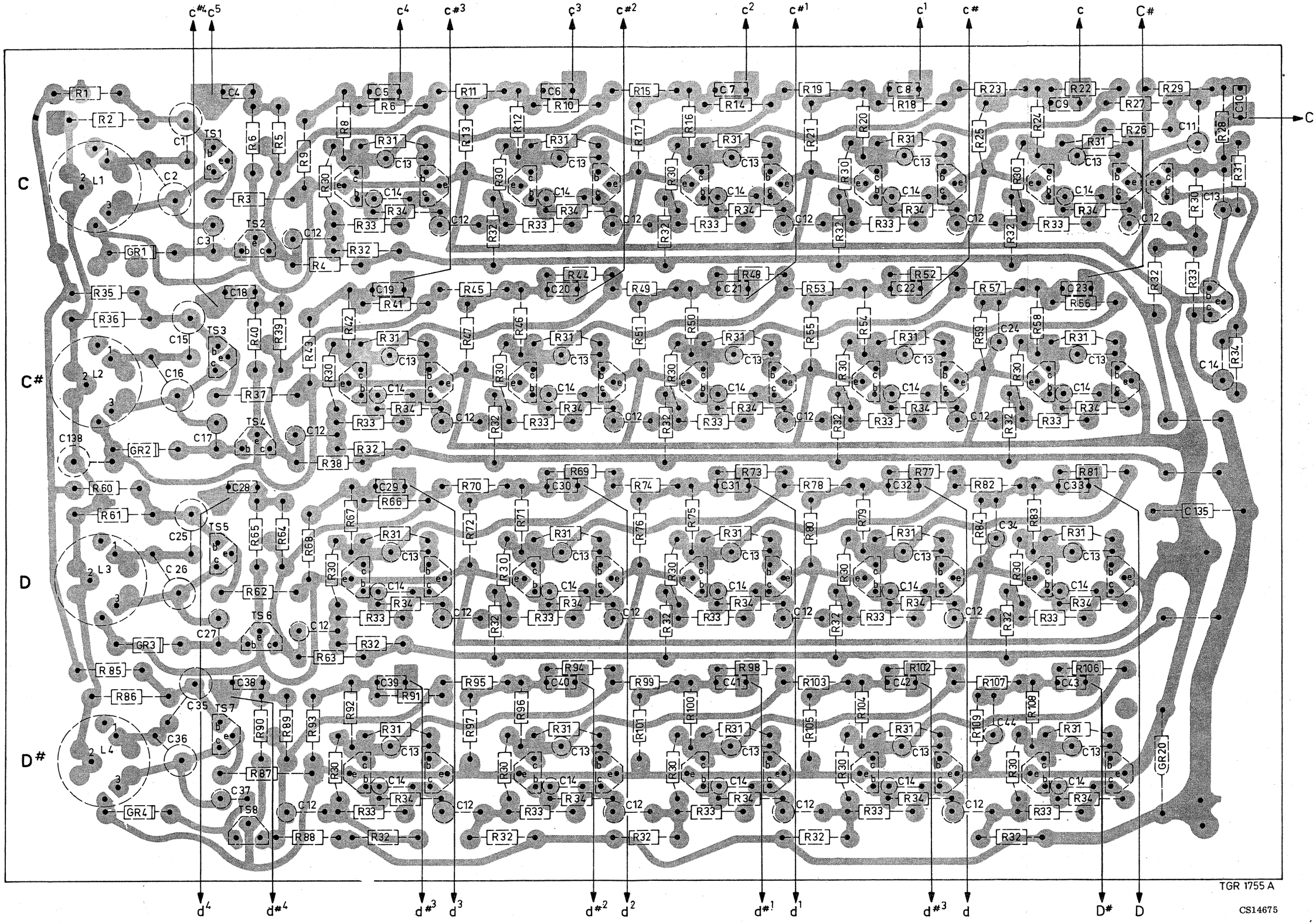
TGR 1749

CS14673

UNIT L

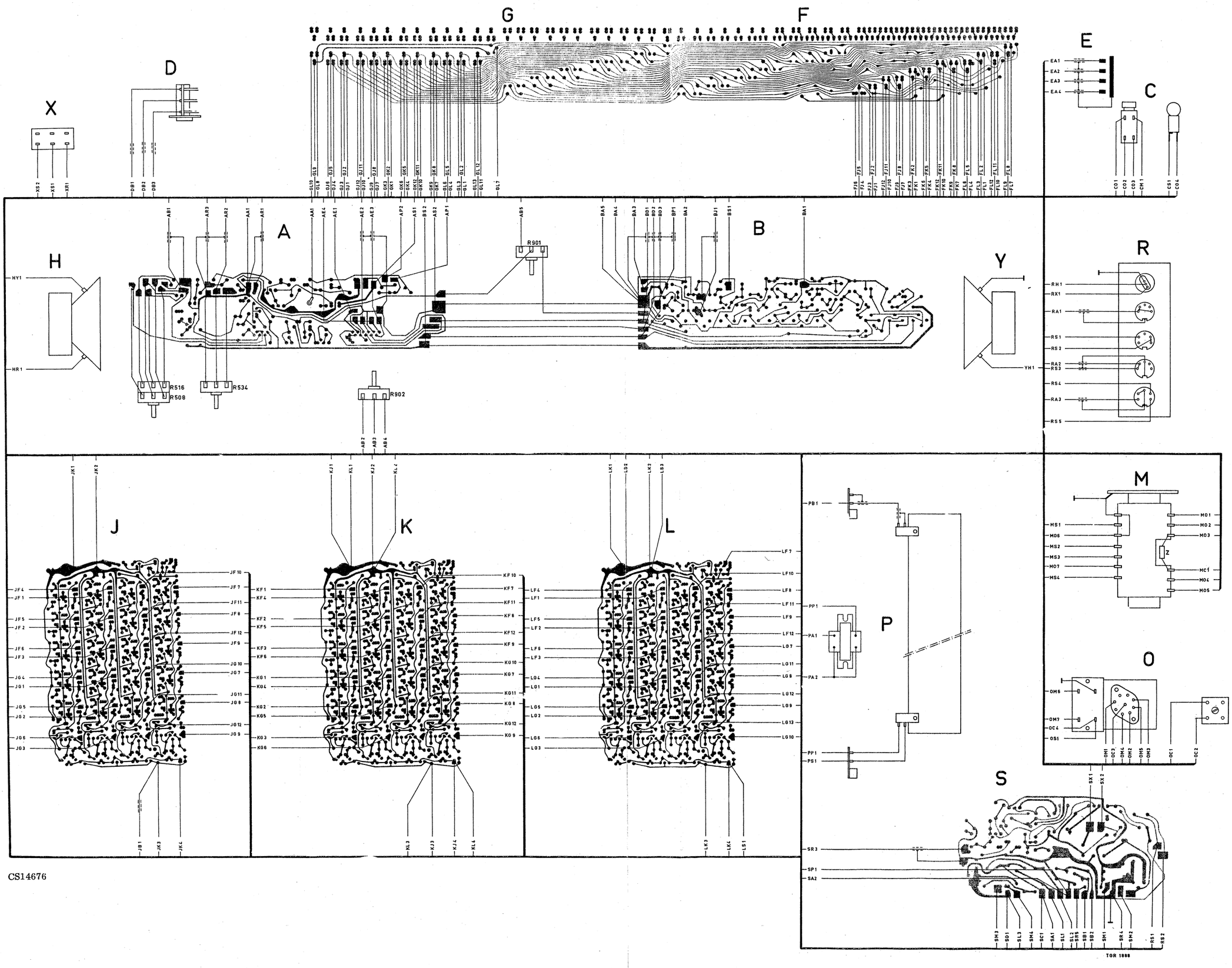

C#
c
c#
c1
c#1
c2
c#2
c3
c#3
c4
c5
c#4
vibrato
C
+2
I
D
D#
+1
d
d#
d1
d#1
d2
d#2
d3
d#3
d#4
d4
TS1
TS2
TS3
TS4
TS5
TS6
TS7
TS8
GR1
GR2
GR3
GR4
GR20
L1
L2
L3
L4
TGR 1756 A
CS14674

UNIT L

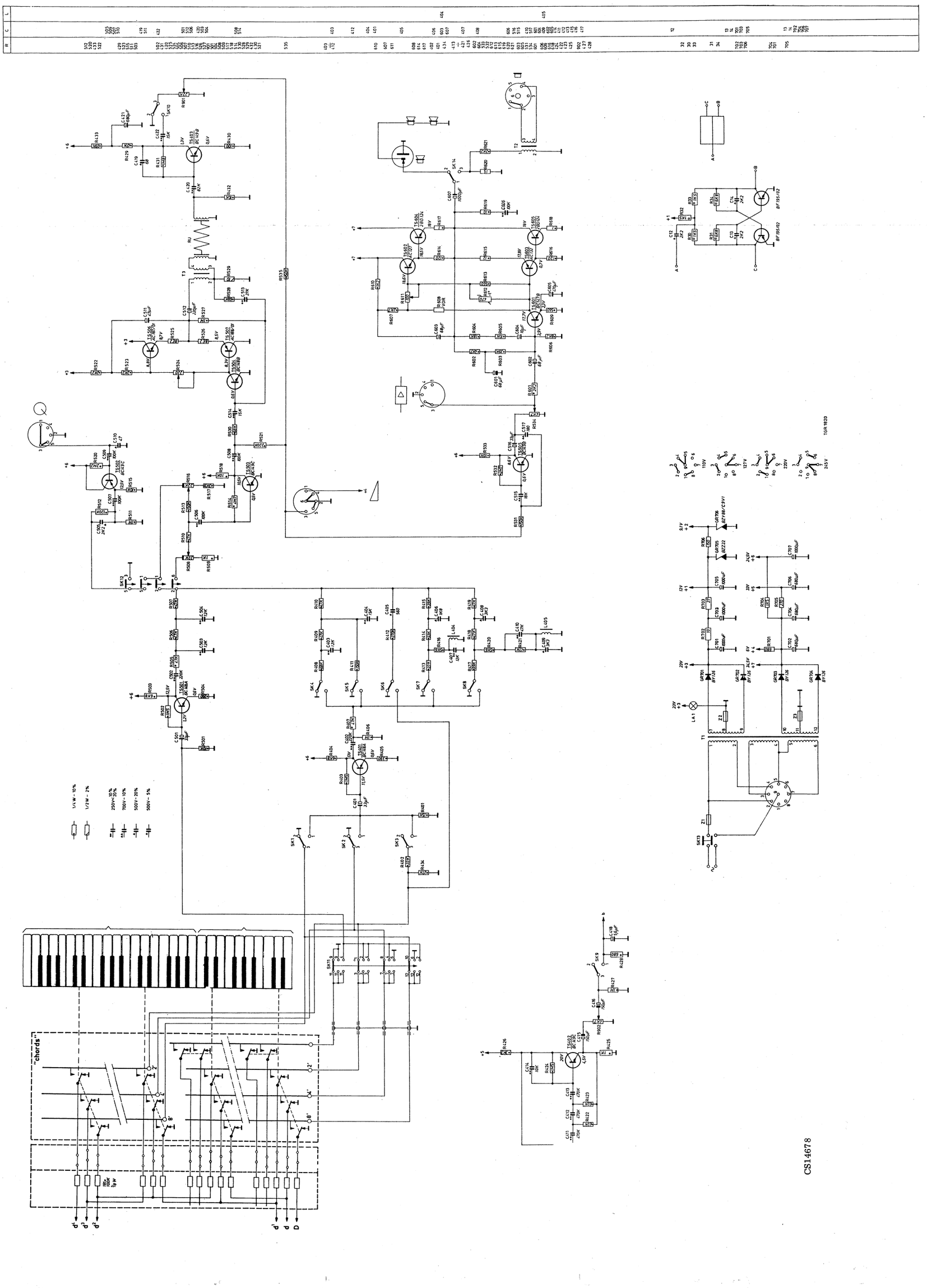


TGR 1755 A

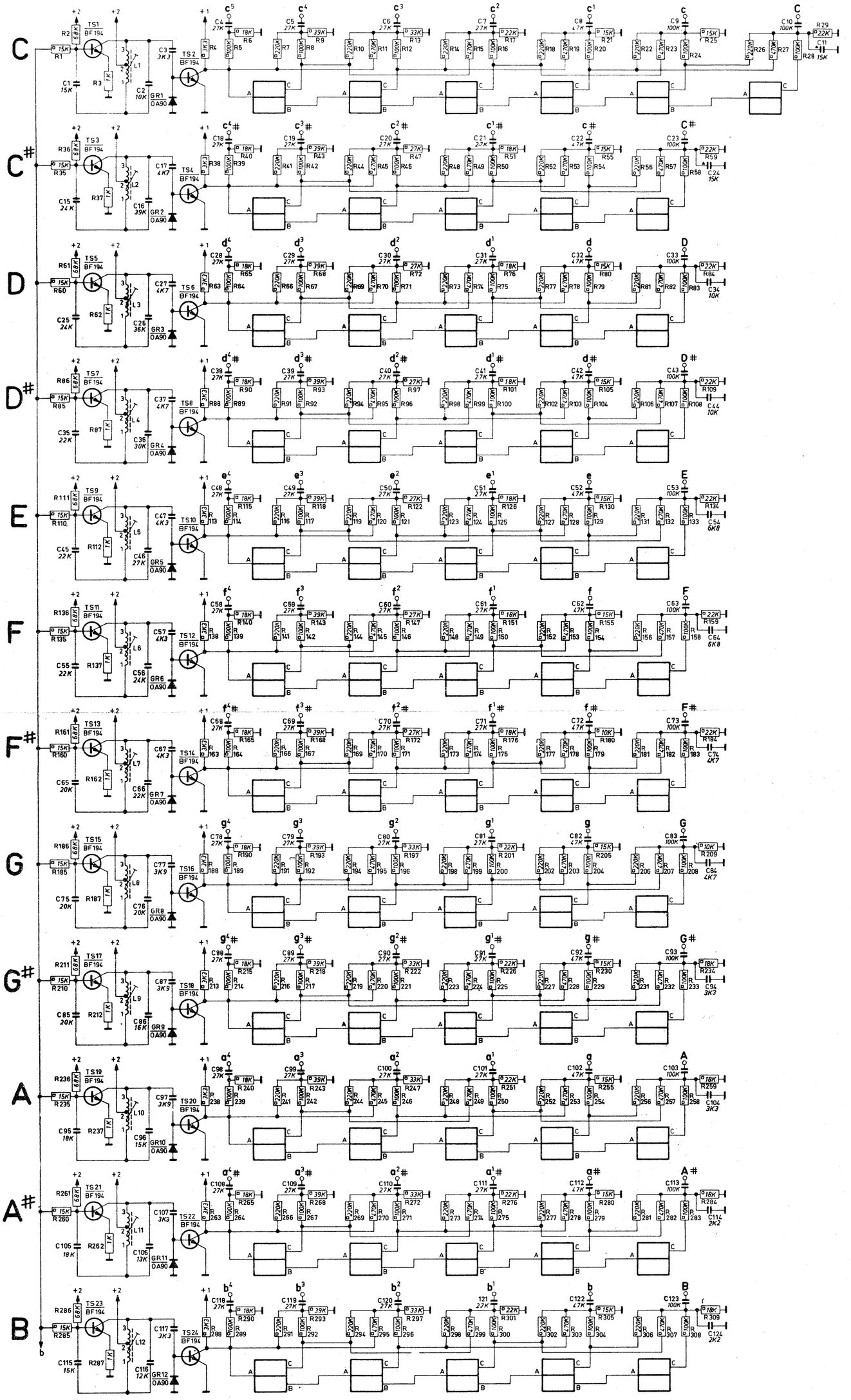
CS14675


X
D
G
F
E
C
H
A
B
R
Y
J
K
L
P
M
O
S
R901
R902
R516
R508
R534
HY1
HR1
YH1
TOR 1988

CS14676

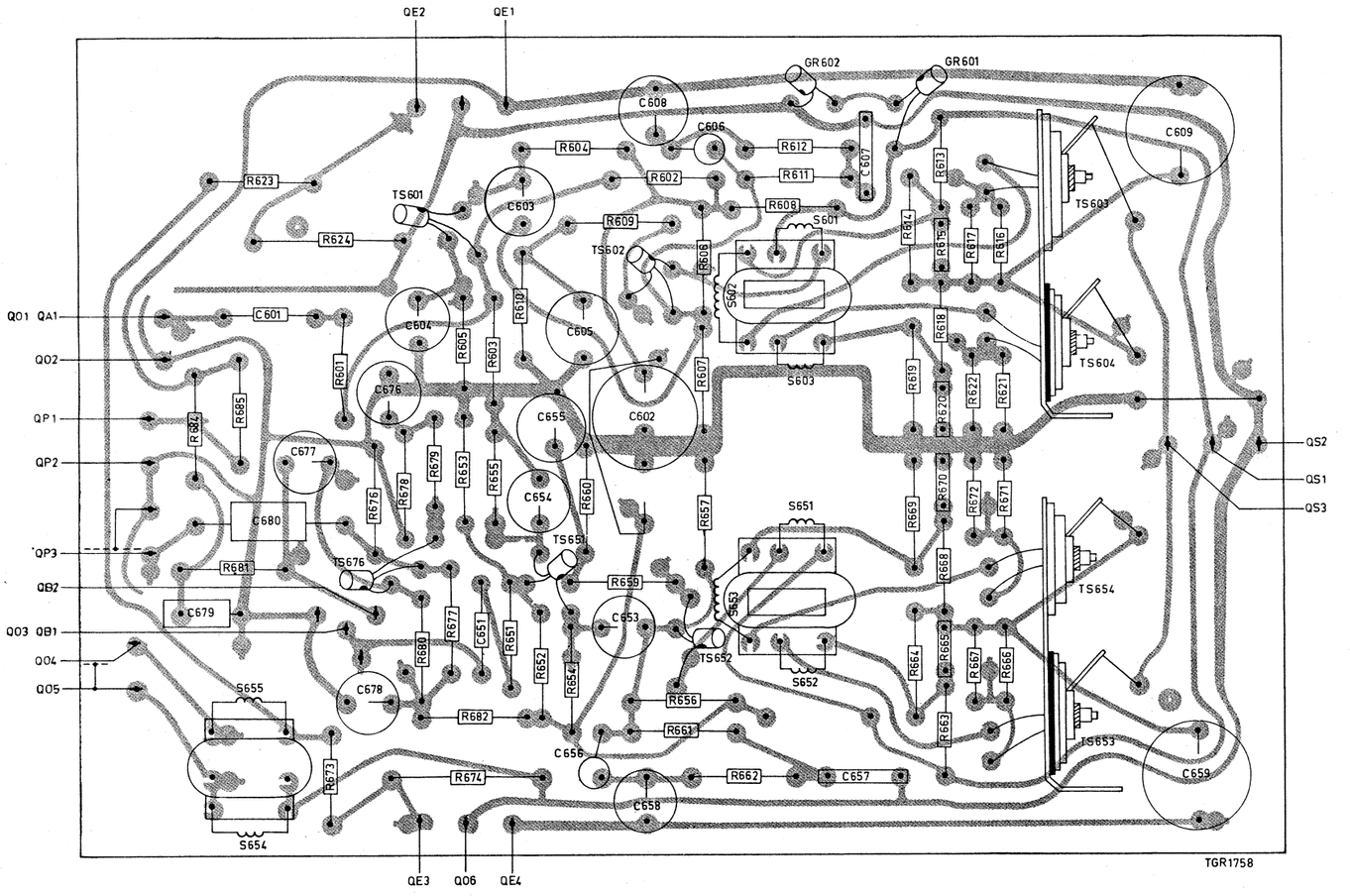

"chords"
1/4W - 10%
1/2W - 2%
250V~ 10%
700V - 10%
500V - 20%
500V - 5%
TGR1820
CS14678

L	C	R
	4	
	10	2
	11	4
	3	29
L1		1
	1	3
GR1	2	
	18	
	23	36
	17	38
	24	59
L2		
	15	37
GR2	16	
	28	
	33	61
	27	63
	34	84
L3		60
	25	62
GR3	26	
	38	
	43	86
	37	88
	44	109
L4		85
	35	87
GR4	36	
	48	
	53	111
	47	113
	54	134
L5		110
	45	112
GR5	46	
	58	
	63	136
	57	138
	64	159
L6		135
	55	137
GR6	56	
	68	
	73	161
	67	163
	74	184
L7		160
	65	162
GR7	66	
	78	
	83	186
		188
	77	209
	84	185
L8		
	75	187
GR8	76	
	88	
	93	211
		213
	87	234
	94	210
L9		
	85	212
GR9	86	
	98	
	103	236
		238
	97	259
	104	235
L10		
	95	237
GR10	96	
	108	
	113	261
		263
	107	284
	114	260
L11		
	105	262
GR11	106	
	118	
	123	286
		288
	117	309
	124	285
L12		
	115	287
GR12	116	

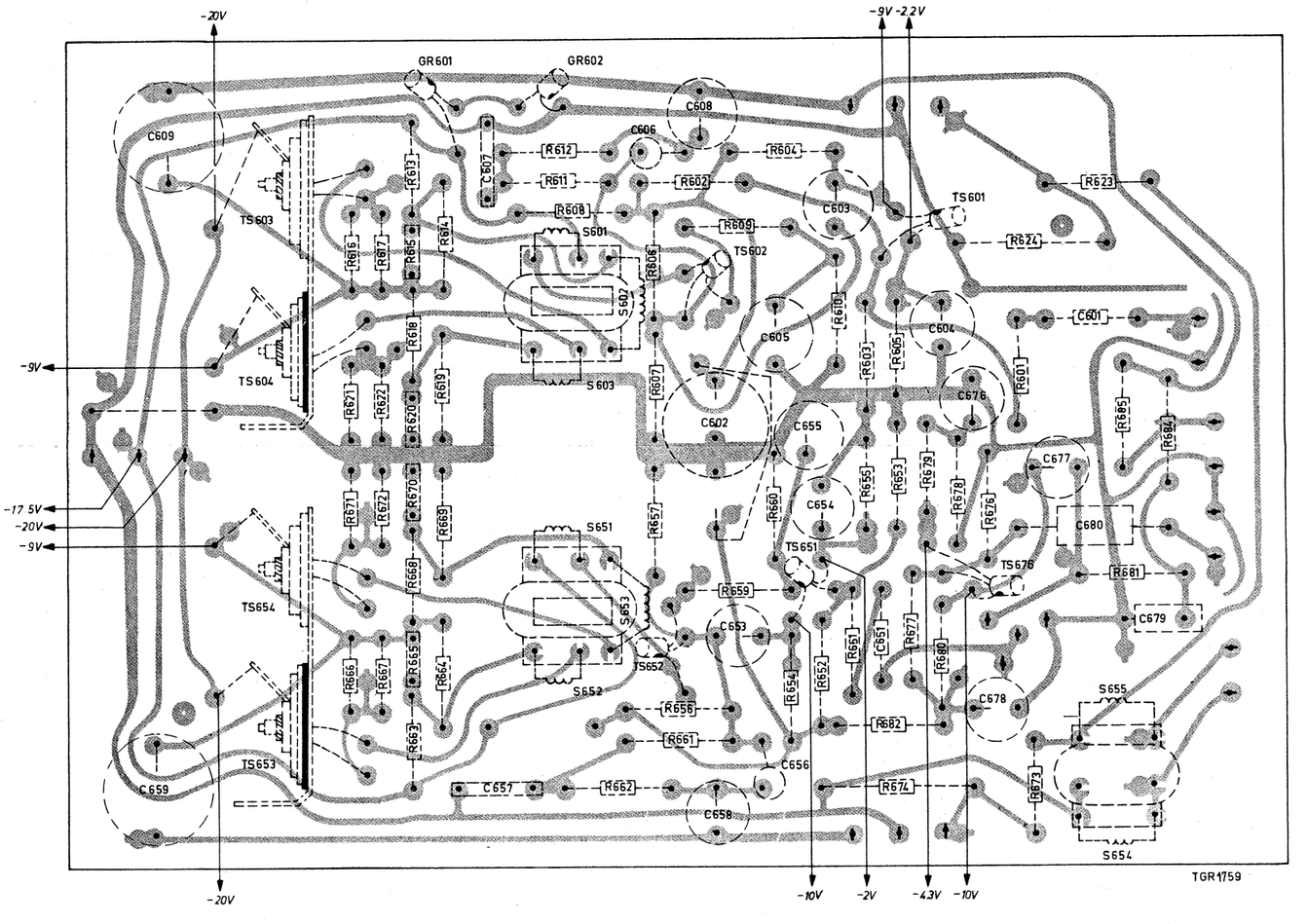


UNIT-Q

S	654. 655. 602. 653. 652. 603. 651. 601.
C	601 604. 603. 605. 602. 608. 606. 607. 609. 679. 680. 677. 678. 676. 651. 654. 655. 656. 653. 658. 657. 659.
R	623. 601. 624. 605. 603. 610. 604. 609. 602. 607. 606. 608. 611. 612. 613÷617. 618÷621. 622. 684. 685. 681. 673. 676. 678. 680. 679. 677. 674. 682. 651. 653. 655. 652. 654. 660. 659. 656. 661. 657. 662. 668÷672. 663÷667.



S	652. 653. 651. 601. 603. 602. 654. 655.
C	609. 607. 606. 608. 602. 605. 603. 604. 601. 659. 657 658. 653. 656. 655. 654. 651. 676. 678. 677. 680. 679.
R	613÷617. 618÷622. 612. 611. 608. 606. 607. 602. 609 604. 610. 674. 603. 605. 678. 624. 601. 623. 668÷672. 663÷667. 662. 657. 656. 661. 659. 660. 654. 652. 651. 655. 653 679. 677. 682. 676. 680. 673. 685. 681. 684.



CS11656

UNIT – J

C# c c# c^1 $c\#^1$ c^2 $c\#^2$ c^3 $c\#^3$ c^4 c^5 $c\#^4$ vibrato

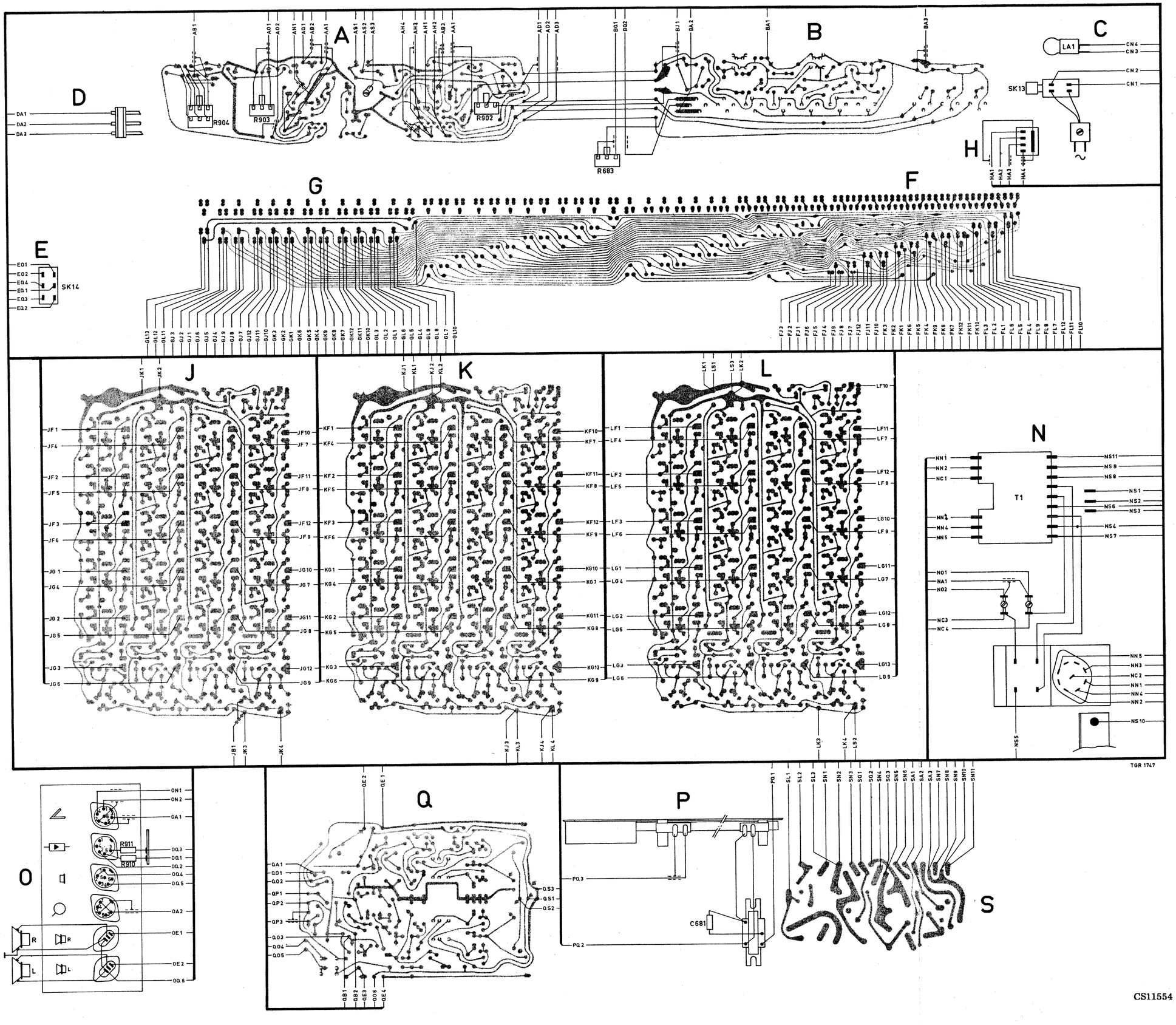
C +2 I

C C# D D#

+1 D D# d $d\#$ d^1 $d\#^1$ d^2 $d\#^2$ d^3 $d\#^3$ $d\#^4$ d^4

TGR 1756

CS11557

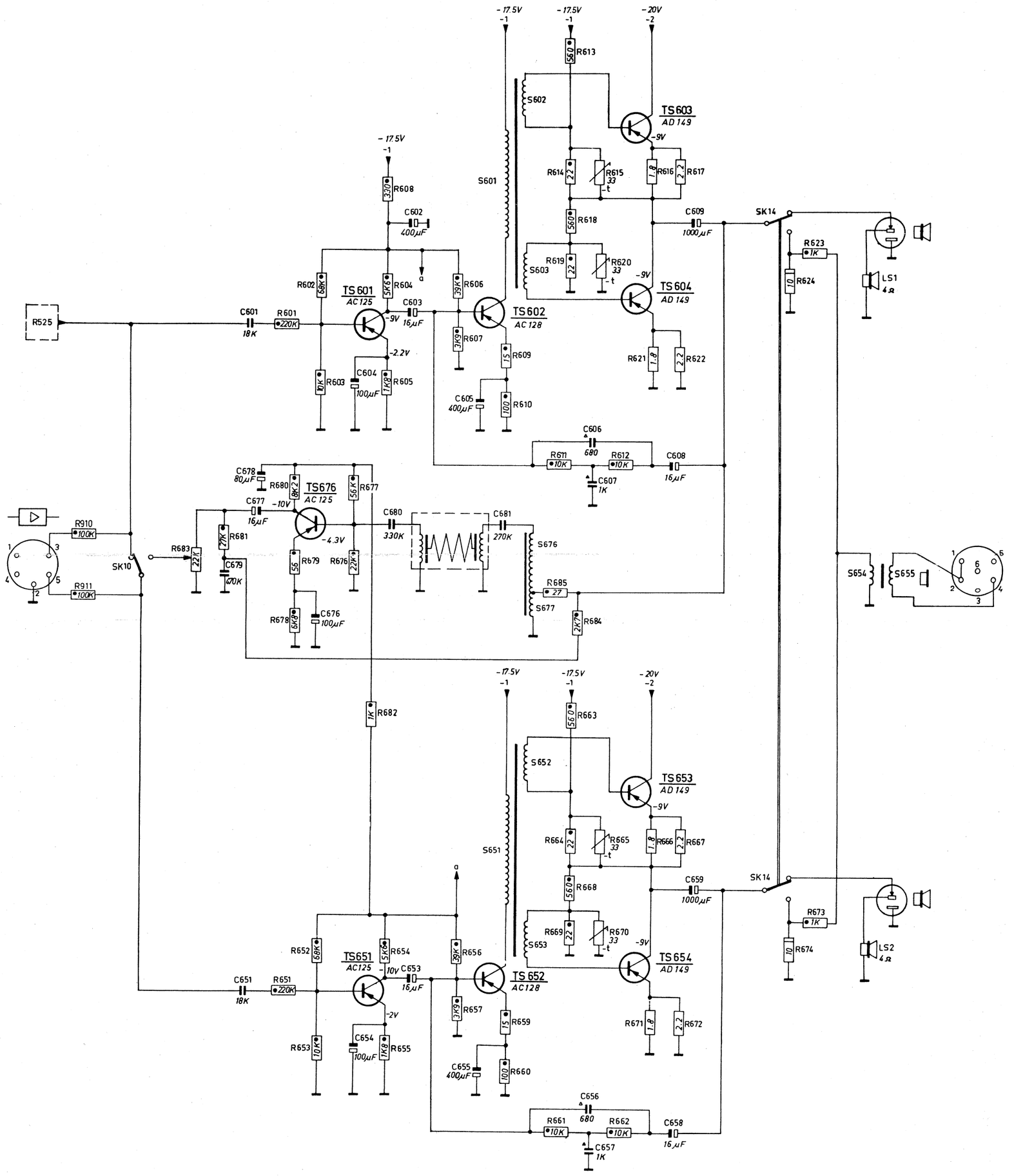

A
B
C
D
E
F
G
H
J
K
L
N
O
P
Q
S
R903
R902
R904
R683
SK13
SK14
LA1
T1
R911
R910
C681
TGR 1747

CS11554

CS11555

UNIT- Q

S	601. 602.603.
C	601. 604. 602.603. 605. 606. 607. 608. 609.
R	910.911 601. 602.603 .605. 604.608. 606. 607. 610.609.619.614.611.618. 612.613.615.620.621.616.617.622. 624. 623.

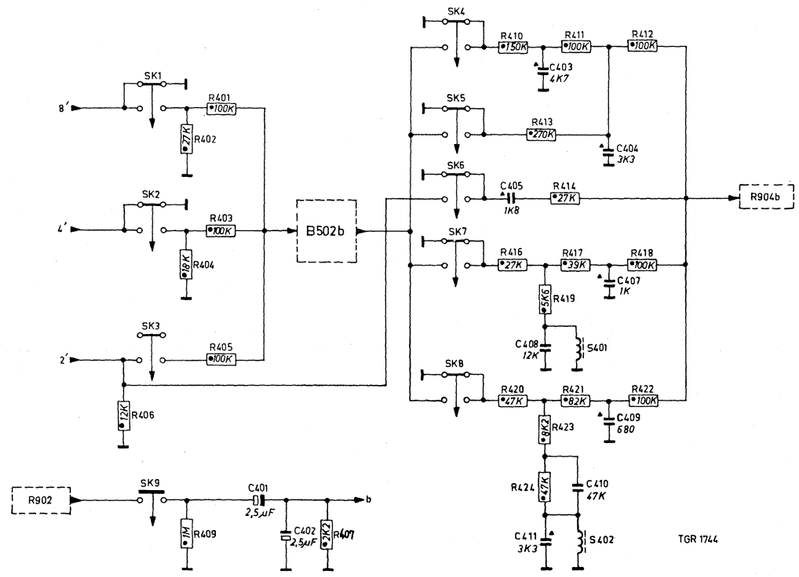


S	651. 652.653. 676. 677. 654. 655.
C	679.651. 678. 677. 676. 654. 680. 653. 655. 681. 656. 657. 658. 659.
R	683. 681. 680. 651. 653. 678. 679. 682. 676. 654. 655. 677. 656. 657. 659. 660. 684. 685. 664. 669. 661. 663. 668. 652. 670. 665. 671. 666. 667. 672. 674. 673.

TGR 1740

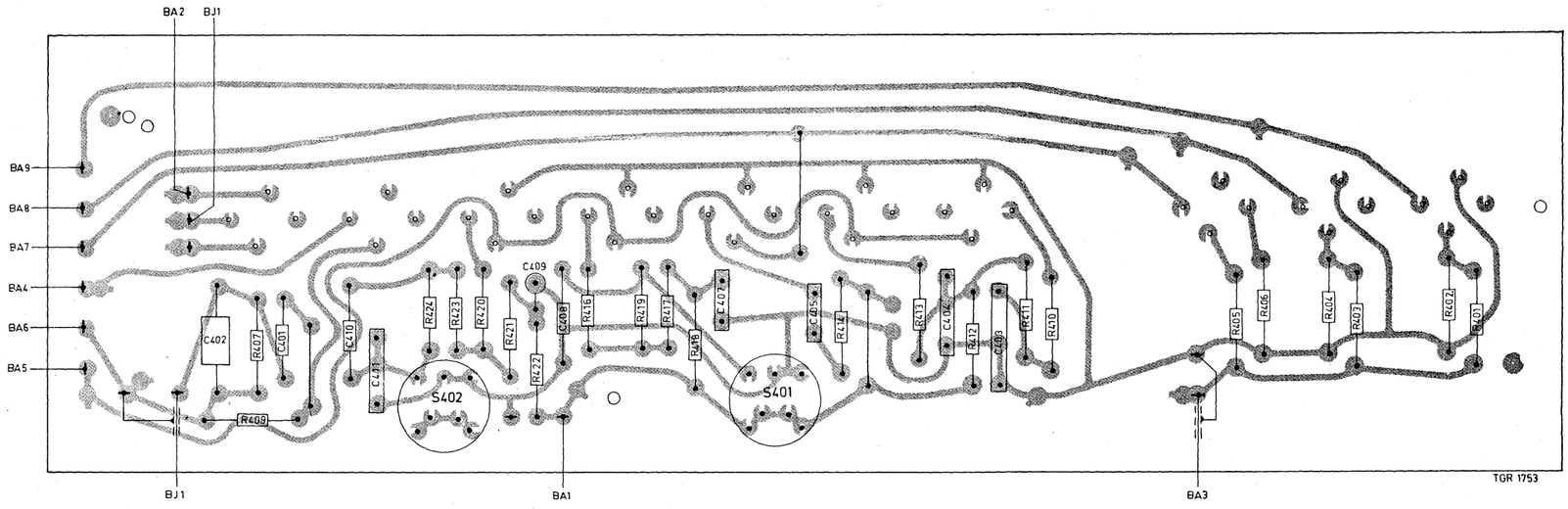
UNIT- B

S	401. 402.
C	401. 402. 405. 403. 408. 411. 404. 407. 409. 410.
R	406. 402. 404. 409. 401. 403. 405. 407. 410 ÷ 414. 416 ÷ 424.



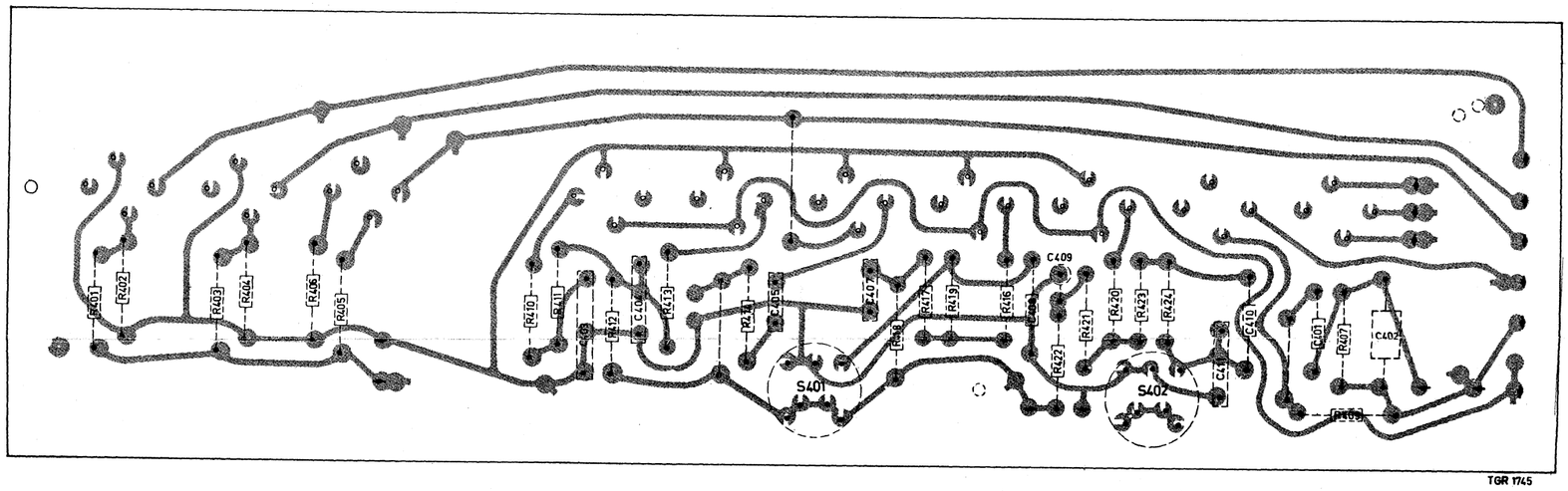
UNIT B

S	402. 401.
C	402. 401. 410. 411. 409. 408. 407. 405. 404. 403.
R	409. 407. 424. 423. 420. 421. 422. 416. 419. 417. 418. 414 413. 412. 411. 410. 405. 406. 404. 403. 402. 401.



UNIT B

S	401. 402.
C	403. 404. 405 407. 408. 409. 411. 410. 401. 402.
R	401. 402. 403. 404. 406. 405. 410. 411. 412. 413. 414. 418. 417. 419. 416. 422. 421. 420. 423. 424. 407. 409.



UNIT B

| | | |

L	F	R
	10	2
	11	4
	3	29
L1		1
	1	3
GR1	2	
	18	36
	23	39
		59
	17	
L2	24	
	15	37
GR2	16	
	28	61
	33	63
		80
	27	
L3	34	
	25	62
GR3	26	
	38	86
	43	88
		109
	37	107
L4	44	85
	36	87
GR4	38	
	48	111
	53	113
		134
	47	110
L5	54	
	46	112
GR5	46	
	58	136
	63	138
	57	158
L6	64	135
	55	137
GR6	56	
	68	161
	73	163
		184
	67	160
L7	74	
	65	162
GR7	66	
	78	186
	83	188
		209
	77	185
L8	84	
	75	187
GR8	76	
	88	211
	93	213
		234
	87	210
L9	94	
	85	212
GR9	86	
	98	236
	103	238
		259
	97	235
L10	104	
	95	237
GR10	96	
	108	261
	113	263
		284
	107	260
L11	114	
	105	262
GR11	106	
	118	286
	123	288
		309
	117	285
L12	124	
	115	287
GR12	116	

CS11553

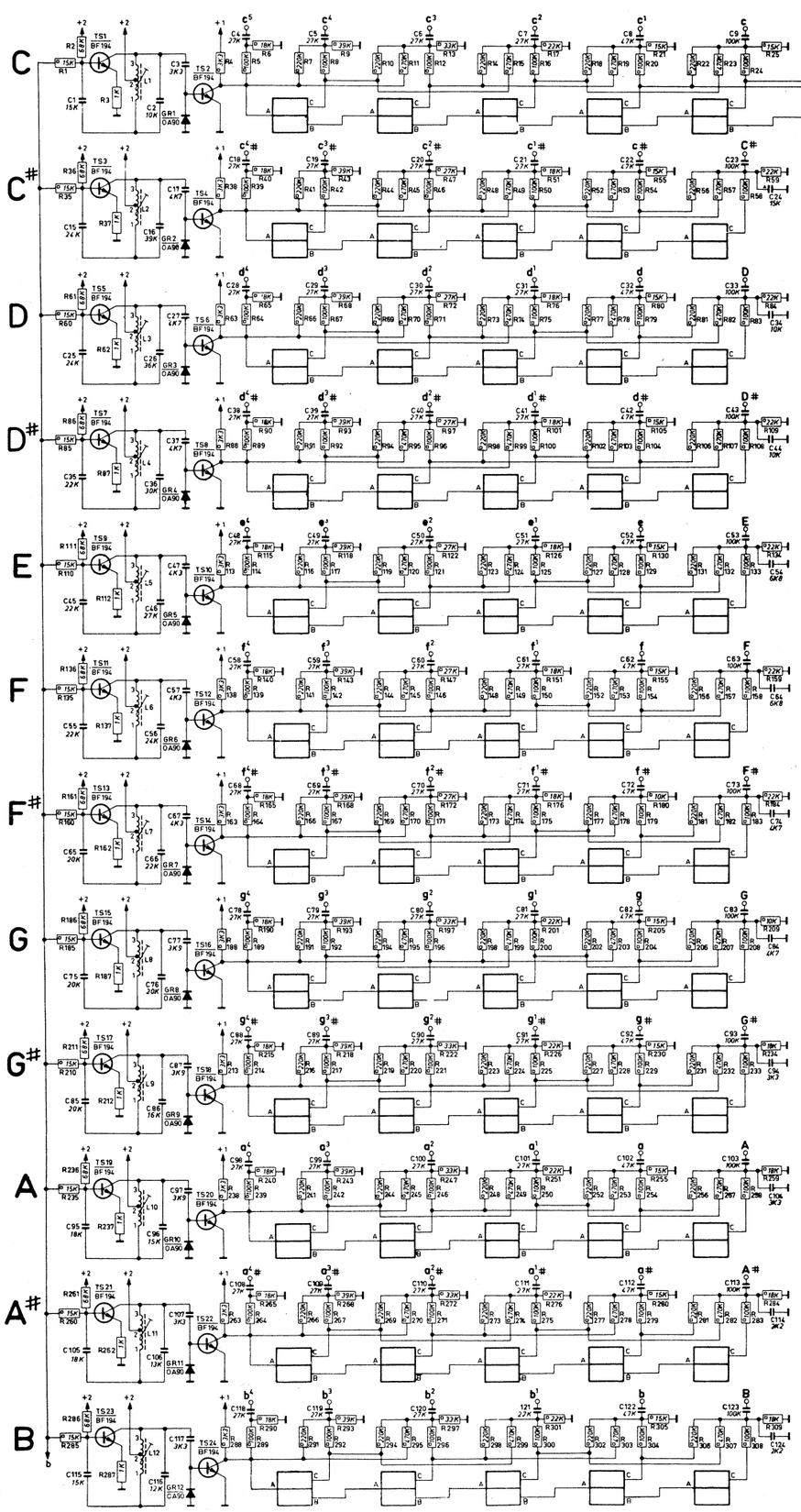


Fig. 9

R	R	C	S
613	910 911	502 512 509	602
614 617	521 524	513	601
608	525	507	603
618	516 520 510	510 511 503	
623 630	521 507 508	501	
624 626 627	501 501 502	604	
605	503 504 505	605	
607	519	606	
609 622	501 503	608	
623 610	506 519	609	
611 612	431 432	610	
680 677	412	611	
681 683	413	612	
679 676 685	401	613	
678 684	414 402 532	614	
682 683	439 404	615	
684 687	435 427 422 523	616	
668	406 424	617	
673	514	618	
669 672 674 666 665	513	619	
657 659 671 653 660	505	620	
651 662	506 507 508	621	
509		622	
310 311 312		125 128	
313		129 130 131	
30 32 314 315 316		132	
317		133	
318		134	
34		135	
		136	
		137	

TGR 1168

Fig. 9

C c^5 c^4 c^3 c^2 c^1 c C — TS1 BF194
C# $c^{4\#}$ $c^{3\#}$ $c^{2\#}$ $c^{1\#}$ $c^{\#}$ $C^{\#}$ — TS3 BF194
D d^4 d^3 d^2 d^1 d D — TS5 BF194
D# $d^{4\#}$ $d^{3\#}$ $d^{2\#}$ $d^{1\#}$ $d^{\#}$ $D^{\#}$ — TS7 BF194
E e^4 e^3 e^2 e^1 e E — TS9 BF194
F f^4 f^3 f^2 f^1 f F — TS11 BF194
F# $f^{4\#}$ $f^{3\#}$ $f^{2\#}$ $f^{1\#}$ $f^{\#}$ $F^{\#}$ — TS13 BF194
G g^4 g^3 g^2 g^1 g G — TS15 BF194
G# $g^{4\#}$ $g^{3\#}$ $g^{2\#}$ $g^{1\#}$ $g^{\#}$ $G^{\#}$ — TS17 BF194
A a^4 a^3 a^2 a^1 a A — TS19 BF194
A# $a^{4\#}$ $a^{3\#}$ $a^{2\#}$ $a^{1\#}$ $a^{\#}$ $A^{\#}$ — TS21 BF194
B b^4 b^3 b^2 b^1 b B — TS23 BF194

Vibrato
B502a EC(C)C 83
R902
SK9

8' 4' 2'
100K
100K
100K

SK1 8'
SK2 4'
SK3 2'

B502b EC(C)83
VORVERSTÄRKER FÜR DIE DISKANT-SEITE

SK4 VOX I
SK5 VOX II
SK6 VOX III
SK7 VOX IV
SK8 VOX V

R904a

B501b EC(C)83
VORVERSTÄRKER
R903

SK10

TS601 AC125
VORVERSTÄRKER
TS602 AC128
STEUERSTUFE
TS603-TS604 2×AD149
ENDVERSTÄRKER

R683

TS676 AC125
NACHHALLVER-STÄRKER

2' 4' 8' SK11 POS1 POS2 POS3 2' 4' 8'

"VOX I"

B501g EC(C)83
VORVERSTÄRKER FÜR DIE BASS-SEITE

SK12

R904b

Q

GR13÷GR22
2×BYX10-4×BY126-2×BZY88
SPEISUNG

TS651 AC125
VORVERSTÄRKER
TS652 AC128
STEUERSTUFE
TS653-TS654 2×AD149
ENDVERSTÄRKER

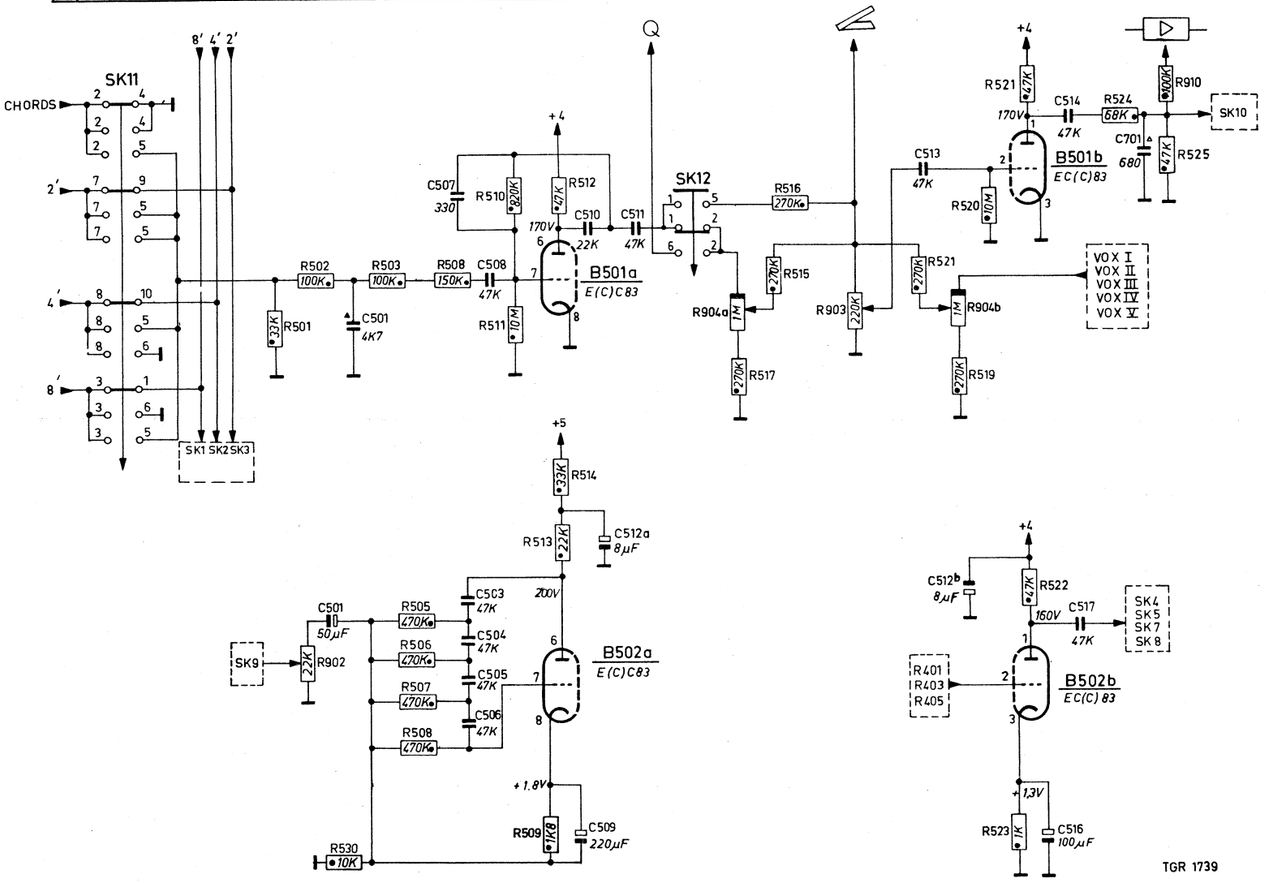
8' 4' 2' "chords"

TGR 1738

CS12131

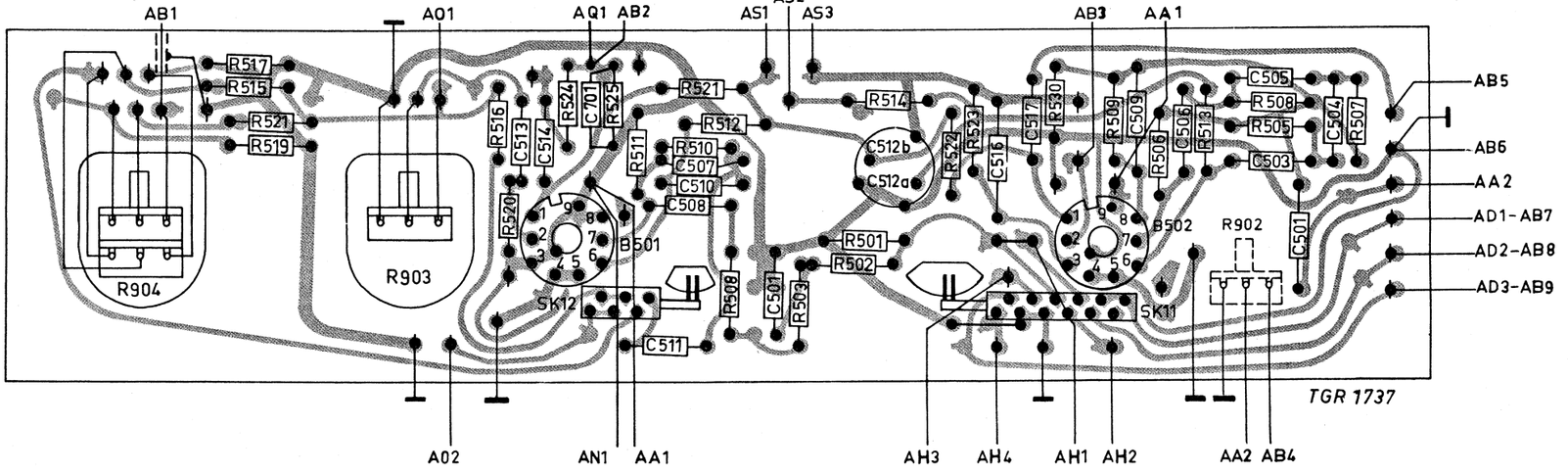
UNIT-A

S	
C	501. 507.503.504.505.506.508 509.510.511.512a 513. 5126 516.514.517 701
R	501.902.530.502.503.505.506.507.508.510.511.512.514.513.509 904a 517.515.516. 903 521 904b 519.520.521.522.523. 524 910.525

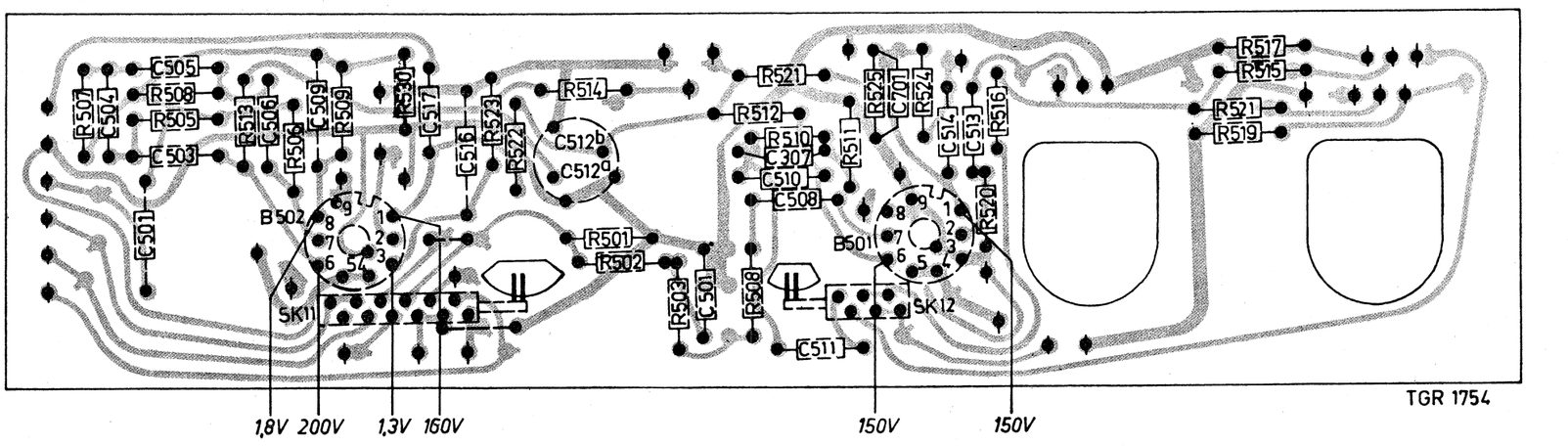


C:	513, 514, 701 511,508,510,507, 501, 512b. 512a. 516, 517, 509, 506 505,503 501,504
R:	904 517,515,521,519 903 516,520, 524,525,511,510,521,512,508, 503,501,502,514, 522,523, 530, 509, 506, 513 902 505,508, 507,

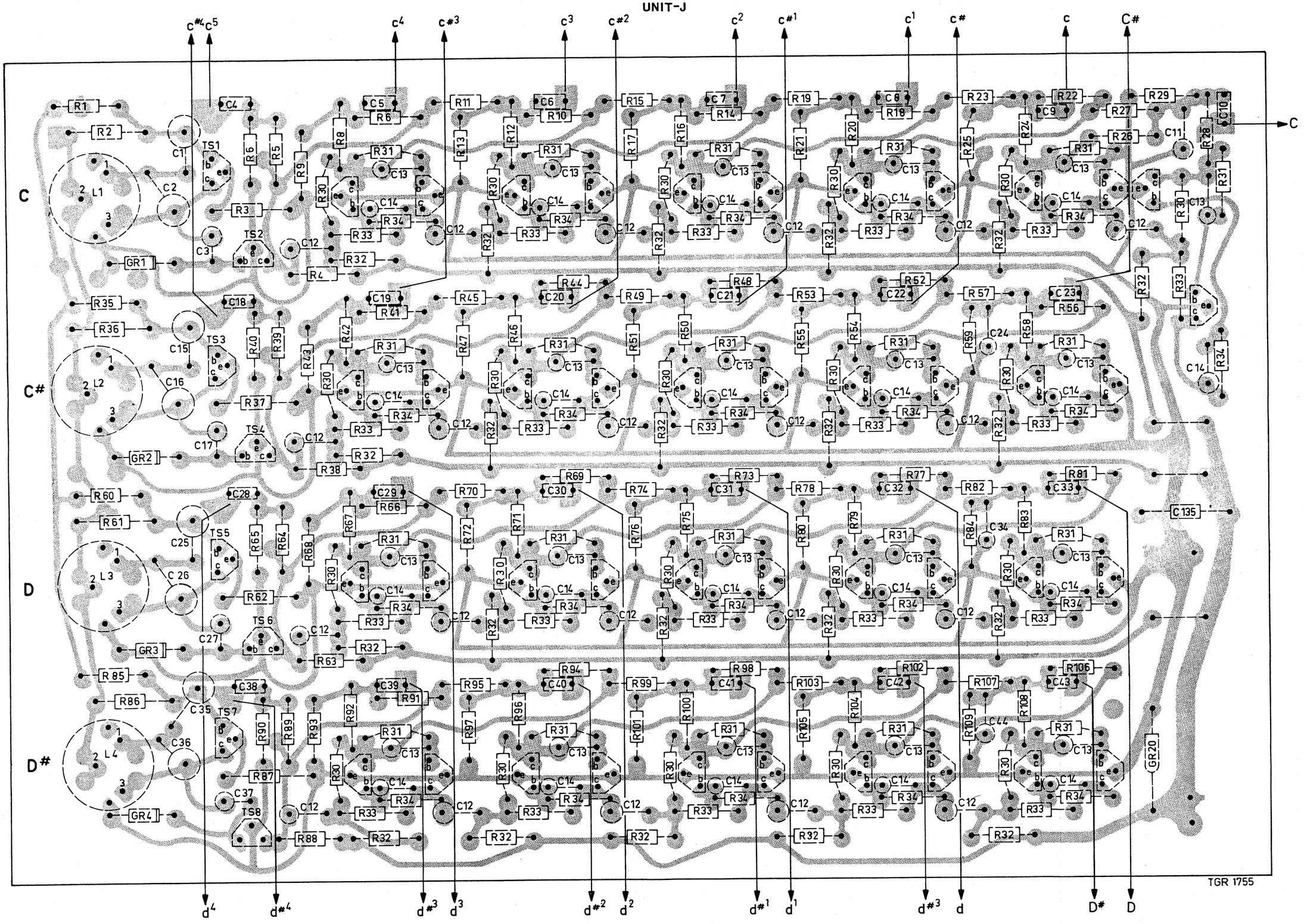
AS2



C	504.501.505.503 506 509 517 516 512b.C512a 501 307.510.508.511 701 514.513
R	507 508.505 513 . 506 509 530 523.522 514 501.502.503 508.512.521.511 525 524 520.516 520 521.519.517.515 517



UNIT-J



CS11558

UNIT-K

F E f e f^1 e^1 f^2 e^2 f^3 e^3 e^4 f^4 vibrato

+2

E

F

$F^\#$

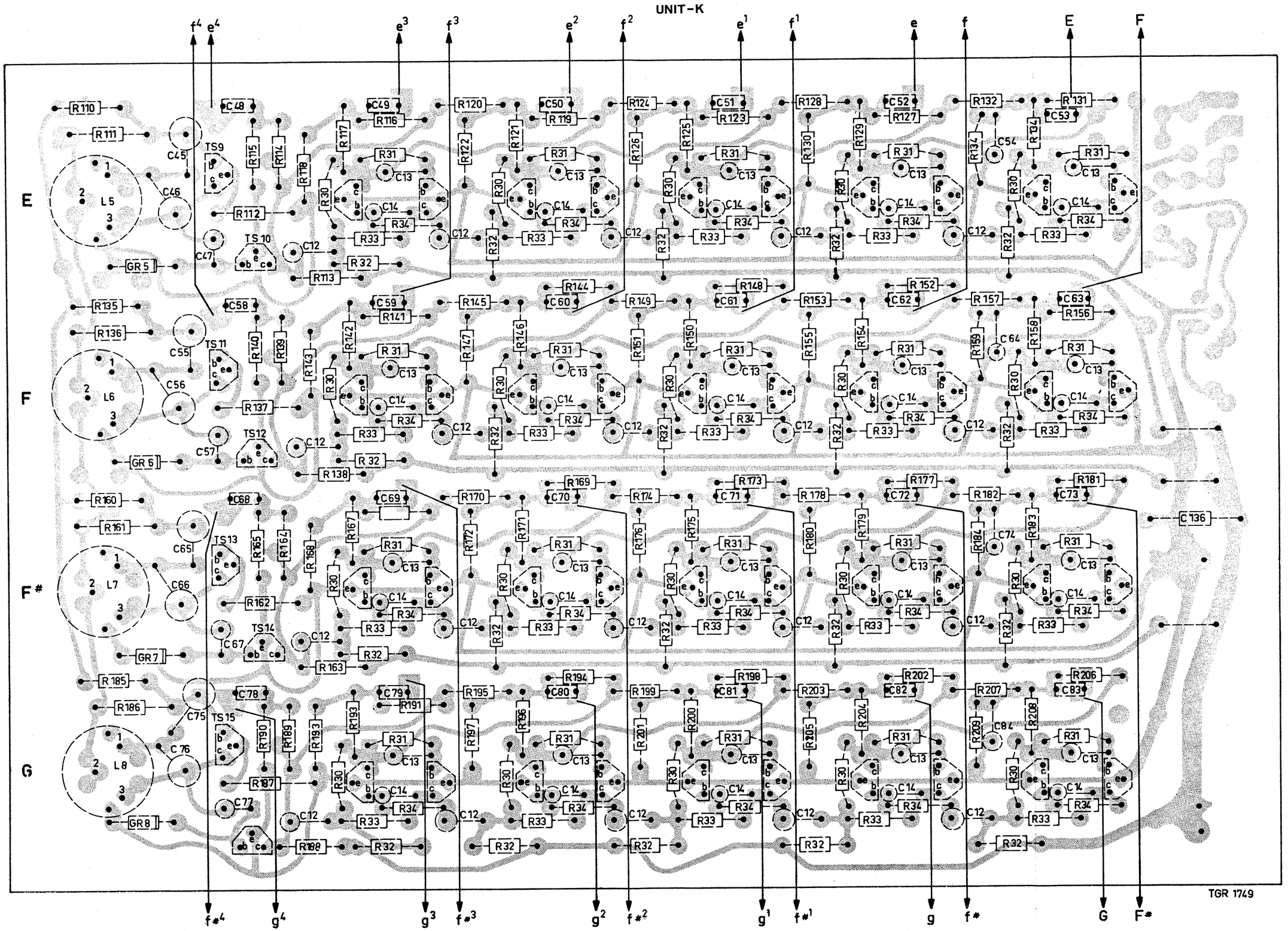
G

+1 $F^\#$ G $f^\#$ g $f^{\#1}$ g^1 $f^{\#2}$ g^2 $f^{\#3}$ g^3 g^4 $f^{\#4}$

TGR 1751

CS11559

UNIT-K



CS11560

UNIT-L

A G# a g# a¹ g#¹ a² g#² a³ g#³ g#⁴ a⁴ vibrato

+2

G#

A

A#

B

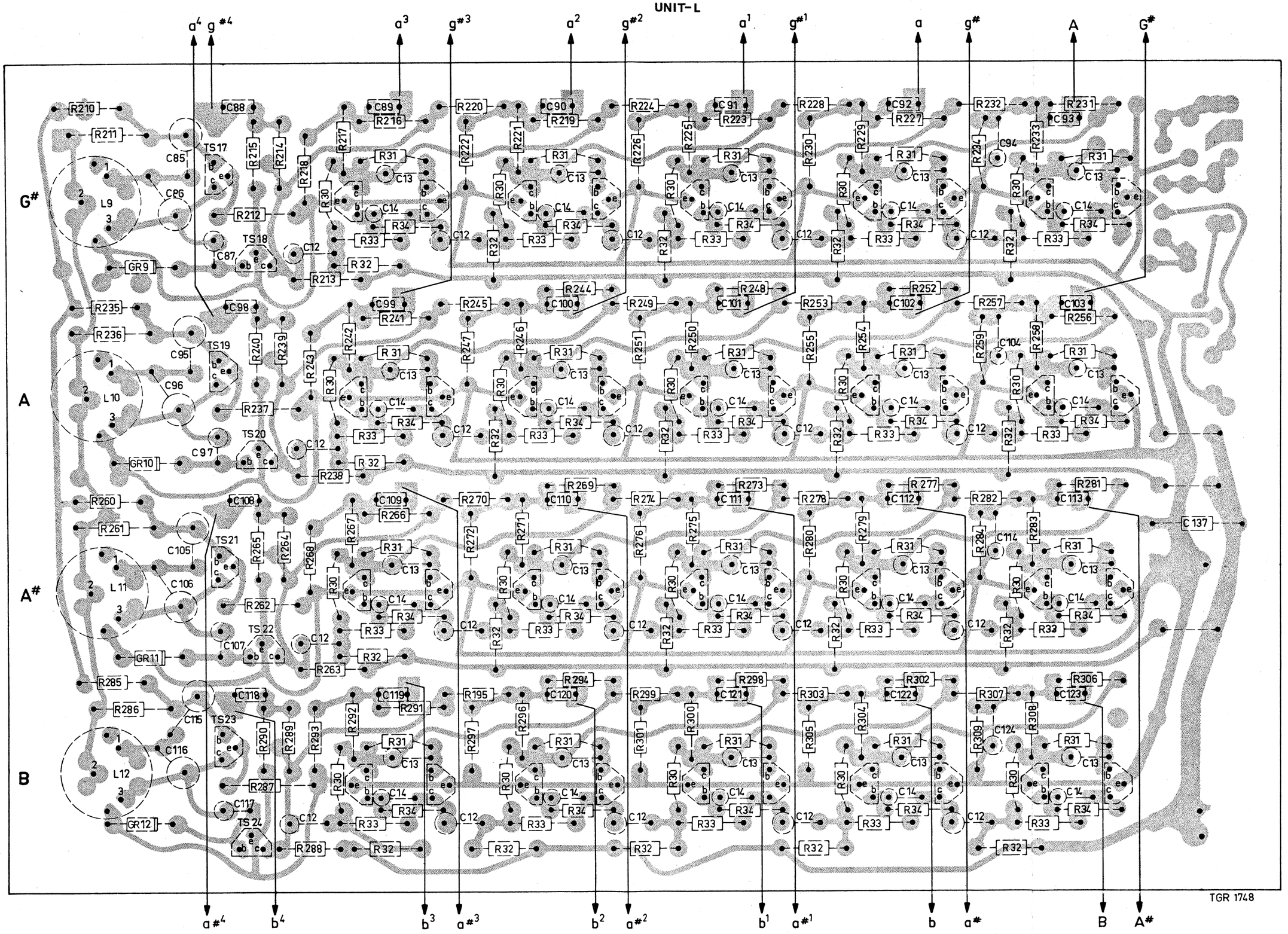
I

TGR 1750

+1 A# B a# b a#¹ b¹ a#² b² a#³ b³ b⁴ a#⁴

CS11561

UNIT-L



CS11562

LISTE ELEKTRISCHER TEILE

Hauptoszillatorspule		4822 156 10315
Filterspule		4822 156 20326
Nachhalltransformator		4822 144 40054
Netztransformator		4822 146 40159
Kopfhörertransformator		4822 140 60118
Ausganstransformator		4822 142 40176
Lampe 6,3 V - 100 mA		4822 134 40005
Sicherung 1,6 A - 250 V		4822 253 20022
Ton formungsregister SK1...10		4822 277 10142
Manual SK11		4822 277 30292
Wahlschalter SK12		4822 277 30293
Lautsprecher		4822 240 50031

Widerstände

R3-R37-R62-R87-R112-R137					
R162-R187-R212-R237-R262-R287	1/8 W	4822 111 20018	1	kΩ	± 1 %
R2-R36-R61-R86-R111-R136	1/8 W	4822 111 20025	68	kΩ	± 1 %
R161-R186-R211-R236-R261-R286					
R616-R621-R666-R671	1/4 W	4822 116 60007	1,8	kΩ	± 10 %
R617-R622-R667-R672	1/4 W	4822 116 60002	2,2	kΩ	± 10 %

Potentiometer

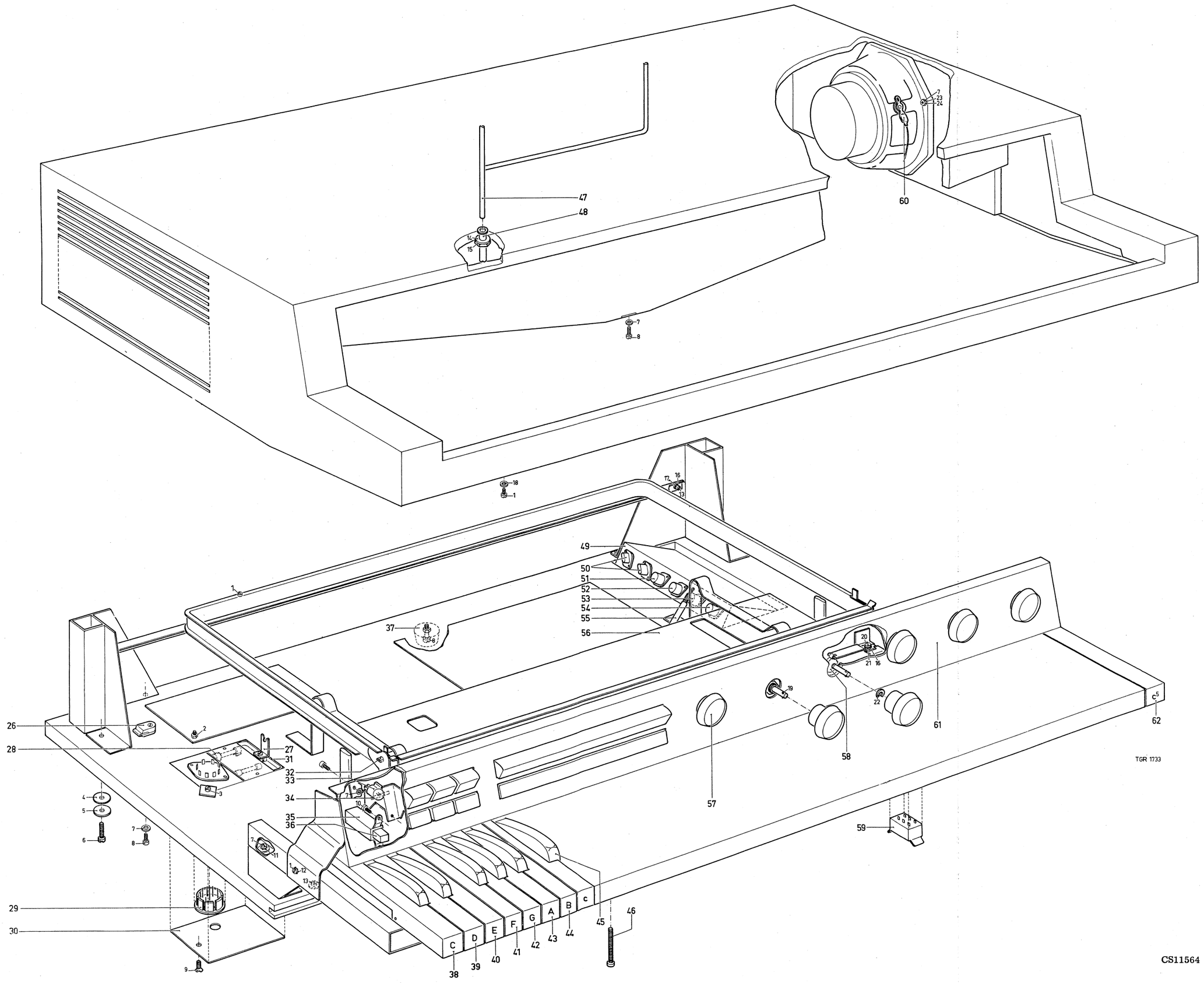
R683-R902	4822 101 20111	22	kΩ
R903	4822 101 30077	220	kΩ
R904-904a	4822 101 30041	1M+1	MΩ

Kondensatoren

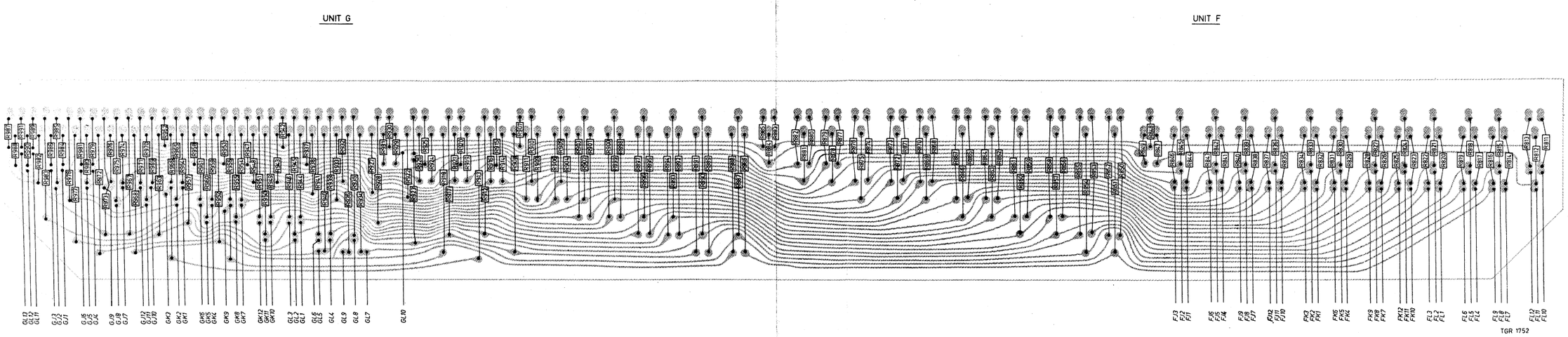
C3-C74-C84	4822 121 50201	3K3pF	± 5 %	125 V
C77-C87-C97	4822 121 50089	3K9pF	± 5 %	63 V
C47-C57-C67	4822 121 50205	4K3pF	± 5 %	63 V
C17-C27-C37	4822 121 50094	4K7pF	± 5 %	63 V
C2	4822 121 50097	10 kpF	± 2 %	63 V
C116	4822 121 50342	12 kpF	± 2 %	63 V
C408	4822 121 40039	12 kpF	± 10 %	50 V
C106	4822 121 50343	12 kpF	± 2 %	63 V
C1-C96-C115	4822 121 50279	15 kpF	± 2 %	63 V
C86	4822 121 50344	16 kpF	± 2 %	63 V
C95-C105	4822 121 50229	18 kpF	± 1 %	125 V
C601-C561	4822 121 40051	18 kpF	± 10 %	250 V
C75	4822 121 50345	20 kpF	± 1 %	63 V
C510	4822 121 40091	22 kpF	± 10 %	250 V
C35-C45-C55	4822 121 50287	22 kpF	± 1 %	63 V
C15-C25-C56	4822 121 50346	24 kpF	± 1 %	63 V
C4 t/m C7: C18 t/m C21 C28 t/m C31: C38 t/m C41 C48 t/m C51: C58 t/m C61 C68 t/m C71: C78 t/m C81 C88 t/m C91: C98 t/m C101 C108 t/m C111: C118 t/m C121	4822 121 40053	27 kpF	± 20 %	250 V
C46	4822 121 50347	27 kpF	± 1 %	63 V
C36	4822 121 50251	30 kpF	± 1 %	63 V
C26	4822 121 50297	36 kpF	± 1 %	63 V
C16	4822 121 50298	39 kpF	± 2 %	63 V
C8-C22-C32-C42-C52-C62 C72-C82-C92-C102-C112-C122	4822 121 40055	47 kpF	± 10 %	250 V
C503 t/m C506-C508-C511-C513 C514-C410-C517	4822 121 40042	47 kpF	± 10 %	250 V
C9-C10-C23-C33-C43-C53-C63 C73-C83-C93-C103-C113-C123	4822 121 40059	100 kpF	± 10 %	250 V
C681	4822 121 40097	270 kpF	± 10 %	250 V
C680	4822 121 40009	330 kpF	± 10 %	250 V
C679	4822 121 40015	470 kpF	± 10 %	250 V
C401	4822 124 20079	2,5 µF		16 V
C402	4822 124 20095	2,5 µF		25 V
C512a-C512b	4822 124 40067	8+8 µF		450 V
C677-C653-C603-C608-C658	4822 124 20086	16 µF		16 V
C125-C126	4822 124 30052	25+25 µF		500 V
C501	4822 124 20022	50 µF		40 V
C138	4822 124 20075	64 µF		10 V
C678	4822 124 20084	80 µF		16 V
C516-C604-C654-C676	4822 124 20046	100 µF		6,4 V
C509	4822 124 20117	320 µF		6,4 V
C602	4822 124 20026	400 µF		25 V
C605-C655	4822 124 20068	400 µF		4 V
C129-C130-C131	4822 124 20038	640 µF		25 V
C134-C609-C659	4822 124 20116	1000 µF		16 V
C132-C133	4822 124 40082	1250+1250 µF		25 V

LISTE VON MECHANISCHEN UND GEHÄUSETEILEN

Pos.	Bezeichnung	Code-Nummer
1	Schraube M3x8 für Teilerplatine	4822 502 10041
2	Mutter M3 für Speisungsplatine	4822 505 10005
3	Selbstgewindebohrer 5Nx$\frac{1}{4}$"	4822 502 30002
4	Ring 4 ø	4822 532 10145
5	Ring Gummi 8 ø	4822 532 50472
6	Schraube M4x12	4822 502 10048
7	Ring 4 ø	4822 532 10202
8	Schraube M4x15	4822 502 10049
9	Schraube M4x10	4822 502 10103
10	Schraube M3x5	4822 502 10558
11	Schraube M4x8	4822 502 10047
12	Ring 3 ø	4822 532 10235
13	Schraube M3x5	4822 502 10558
14	Ring 8 ø	4822 532 10222
15	Mutter M8	4822 505 10009
16	Ring 2 ø	4822 530 80004
17	Ring 3 ø	4822 532 10235
18	Ring 3 ø	4822 532 10179
19	Madenschraube	4822 502 10008
20	Schraube M2x5	4822 502 10026
21	Ring 2 ø	4822 532 10201
22	Ring 4 ø	4822 530 70006
23	Sechskantmutter M4	4822 505 10006
24	Ring 4 ø	4822 530 80006
26	Klemme für Netzschnur	4822 401 10018
27	Kabelbaumträger	4822 401 10376
28	Sicherungshalter	4822 492 60063
29	Spannungsumschalter	4822 272 10021
30	Abdeckplatte	4822 691 30003
31	Fach für Spannungsumschalter	4822 218 30024
32	Buchse für Teilerplatine	4822 532 50469
33	Lampenfassung	4822 255 10007
34	Linse	4822 381 10153
35	Netzschalter	4822 276 10254
36	Knopf für Netzschalter	4822 310 10036
37	Gummifuss	4822 462 40148
38	Taste C	4822 410 20471
39	Taste D	4822 410 20472
40	Taste E	4822 410 20473
41	Taste F	4822 410 20474
42	Taste G	4822 410 20475
43	Taste A	4822 410 20476
44	Taste B	4822 410 20477
45	Schwarze Taste	4822 410 20469
46	Transportschraube	4822 347 10008
47	Notenpult	4822 402 60121
48	Buchse für Notenpult	4822 532 30152
49	Anschlussplatine	4822 454 30047
50	Lautsprecher-Anschlüsse	4822 267 40073
51	Phono-Anschluss	4822 267 40039
52	Kopfhörer-Anschluss	4822 267 40046
53	Verstärker-Anschluss	4822 267 40039
54	Schwellpedal-Anschluss	4822 267 40031
55	Zugfeder für Nachhalleinheit	4822 492 30263
56	Nachhalleinheit	4822 218 10002
57	Knopf	4822 413 50483
58	Nockenachse	4822 278 70011
59	Schalter für Kopfhörer	4822 277 20032
60	Lautsprecher-Anschlussklemme	4822 268 20027
61	Zierplatte	4822 454 30048
62	Taste c^5	4822 410 20478
	Polster für Tasten	4822 466 60293
	Kontaktleiste	4822 278 90113
	Zugfeder für schwarze Tasten	4822 492 30429
	Zugfeder für weisse Tasten	4822 492 30437
	Feder für Kontaktleiste	4822 492 60367
	Kontaktschiene	4822 535 70197
	Abstandsstück	4822 401 10249
	Buchse für Schalterachse	4822 532 50471
	Feder für Schalterarretierung	4822 492 60343
	Knopf in Beine	4822 410 20417
	Feder für Knopf in Beine	4822 492 30415
	Gummifuss für Beine	4822 462 70327


47
48
14
15
7
8
60
7
23
24
18
1
17
16
13
49
50
51
52
53
54
55
56
37
8
20
21
16
19
22
5
62
61
58
57
59
TGR 1733
26
28
27
31
32
33
34
35
36
2
3
4
5
6
7
8
10
11
12
13
29
30
9
C
D
E
F
G
A
B
c
38
39
40
41
42
43
44
45
46

CS11564



STIMMVORSCHRIFT

1. Stimmung mit Hilfe des Stimmgabel-Generators "Wandel und Goltermann" (STG1)

Philicorda	SK1, SK2 oder SK3 eingeschaltet
	SK11 und SK12 in Stellung 1
	Vibratorschalter aus
Stimmgabel-Generator	Kammerton in Stellung 440 Hz
	Verstimmung in Stellung 0
	Lautstärke nach Wahl

Bei Stimmung nach dem Gehör wird auf Null Schwebungen abgeglichen.

Bei Verwendung eines Oszillografen wird der vertikale Eingang an die Anode von B502b angeschlossen.

Der Generator wird an den horizontalen Eingang des Oszillografen angeschlossen.

Danach die Hauptoszillatoren abgleichen, so dass der Kreis am Oszillografen stillsteht.

Eindrücken beim Generator	a^1	b^1	h^1	c^2	cis^2	d^2	dis^2	e^2	f^2	fis^2	g^2	gis^2	a^2
Anschlagen auf der Philicorda	a^1	ais^1	b^1	c^2	cis^2	d^2	dis^2	e^2	f^2	fis^2	g^2	gis^2	a^2

2. STIMMUNG MIT HILFE EINER STIMMPFEIFE

SK11 und SK12 in Stellung 1

Balanceeinsteller in Neutralstellung

Vibrato und Raumhall abgeschaltet

Ein bestimmtes Tonformungsregister einschalten, so dass die Klangfarbe der Philicorda mit der Stimmpfeife übereinstimmt, zum Beispiel Vox II.

Die zu verwendende Stimmpfeife soll 12 Töne einer chromatischen Tonleiter umfassen.

Eine bestimmte Oktav-Koppel einschalten, so dass die Oktave der Stimmpfeife innerhalb des Manualbereichs liegt (siehe auch Bild 1).

Auf der Stimmpfeife einen Ton anblasen und denselben Ton auf der Philicorda anschlagen.

Entsprechenden Hauptoszillator abgleichen, bis keine Schwebungen mehr hörbar sind.

3. STIMMUNG MIT HILFE DES QUINTENZIRKELS

S1 und SK5 eingeschaltet

SK11 und SK12 in Stellung 1

Balanceeinsteller in Mittelstellung

Vibrato und Nachhall ausgeschaltet

Das a^1 (440 Hz) mit Hilfe einer Stimmgabel mit 440 Hz stimmen.

a^1 und e^1 gleichzeitig anschlagen und den Hauptoszillator der E so abgleichen, dass die beiden Töne gegeneinander rein erklingen.

Dies besagt, es dürfen keine Schwebungen hörbar sein. Danach wird der Kern des E soweit eingedreht, dass die entsprechende Zahl der Schwebungen nach untenstehender Tabelle hörbar ist. Anschliessend verfährt man ähnlicherweise mit dem e^1 und dem h^1.

Nachstehende Tabelle zeigt die entsprechende Reihenfolge und die Zahl der Schwebungen.

a^1 = 440 Hz

Töne	a^1 / e^1	e^1 / b^1	b^1 / fis^1	fis^1 / cis^1	cis^1 / gis^1	gis^1 / dis^1	dis^1 / ais^1	ais^1 / f^1	f^1 / c^1	c^1 / g^1	g^1 / d^1	d^1 / a^1
Schwebungszahl in 10 Sekunden	14	10	14	14	10	14	10	14	14	10	14	10

4. STIMMUNG MIT HILFE DES ZUNGENSTIMMGERÄTES (4822 395 10023)

Stimmgerät an einen der beiden Zusatz-Lautsprecherausgänge anschliessen (Impedanz 5Ω).

Werden die Kerne der Hauptoszillatoren verdreht, lassen sich gleichzeitig damit die entsprechenden Zungen auf maximalen Ausschlag abgleichen.

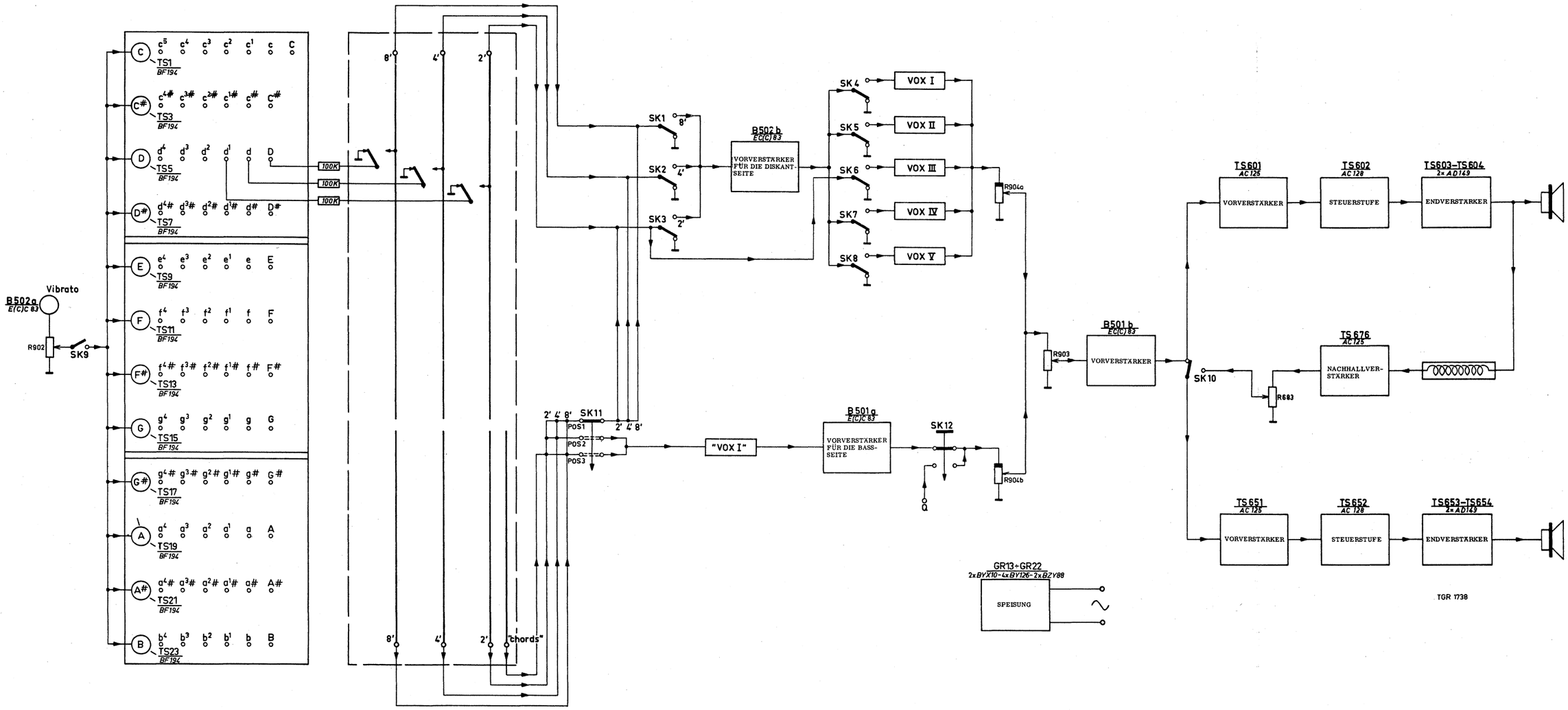


Abb. 7

CS12131

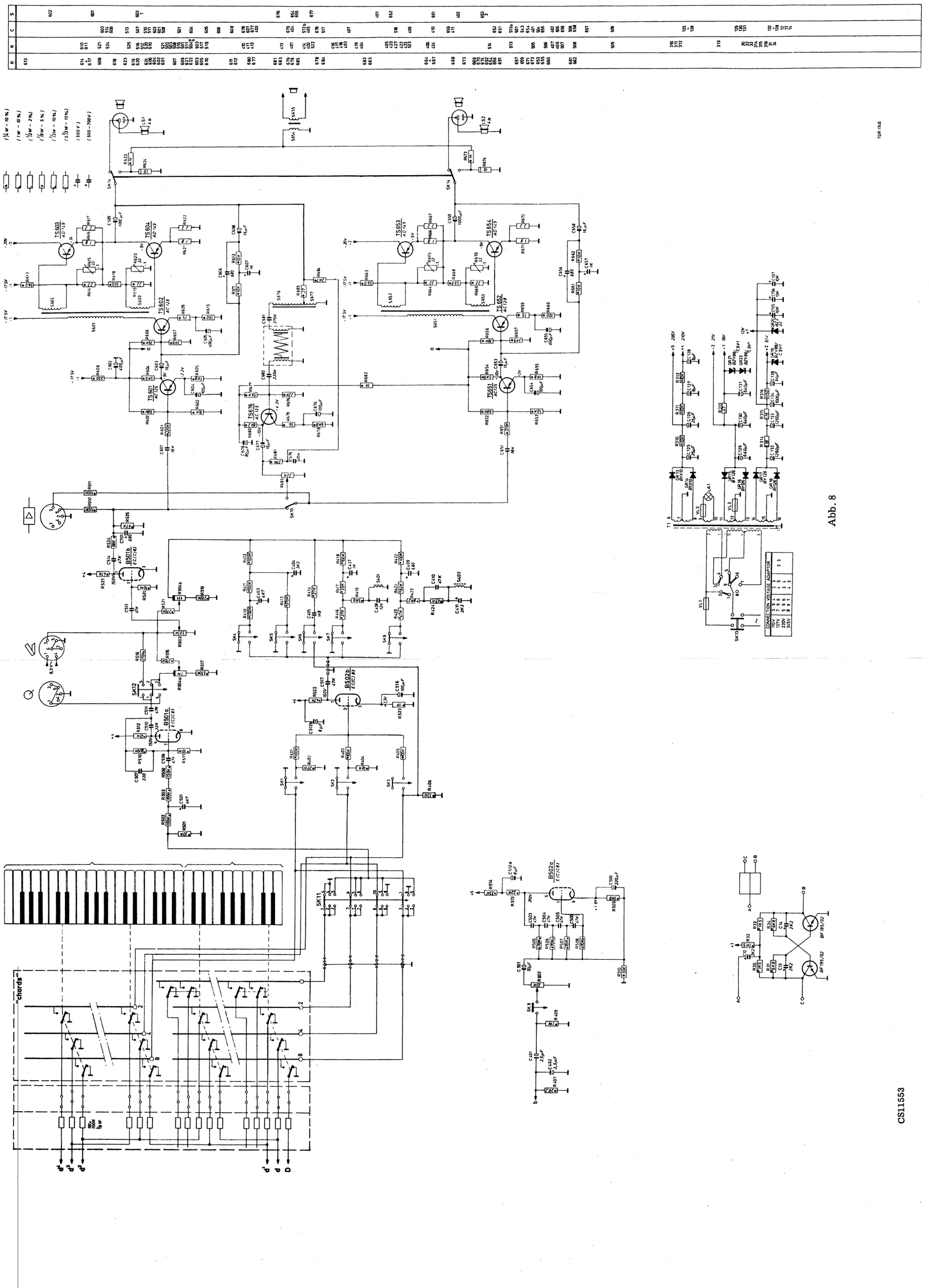
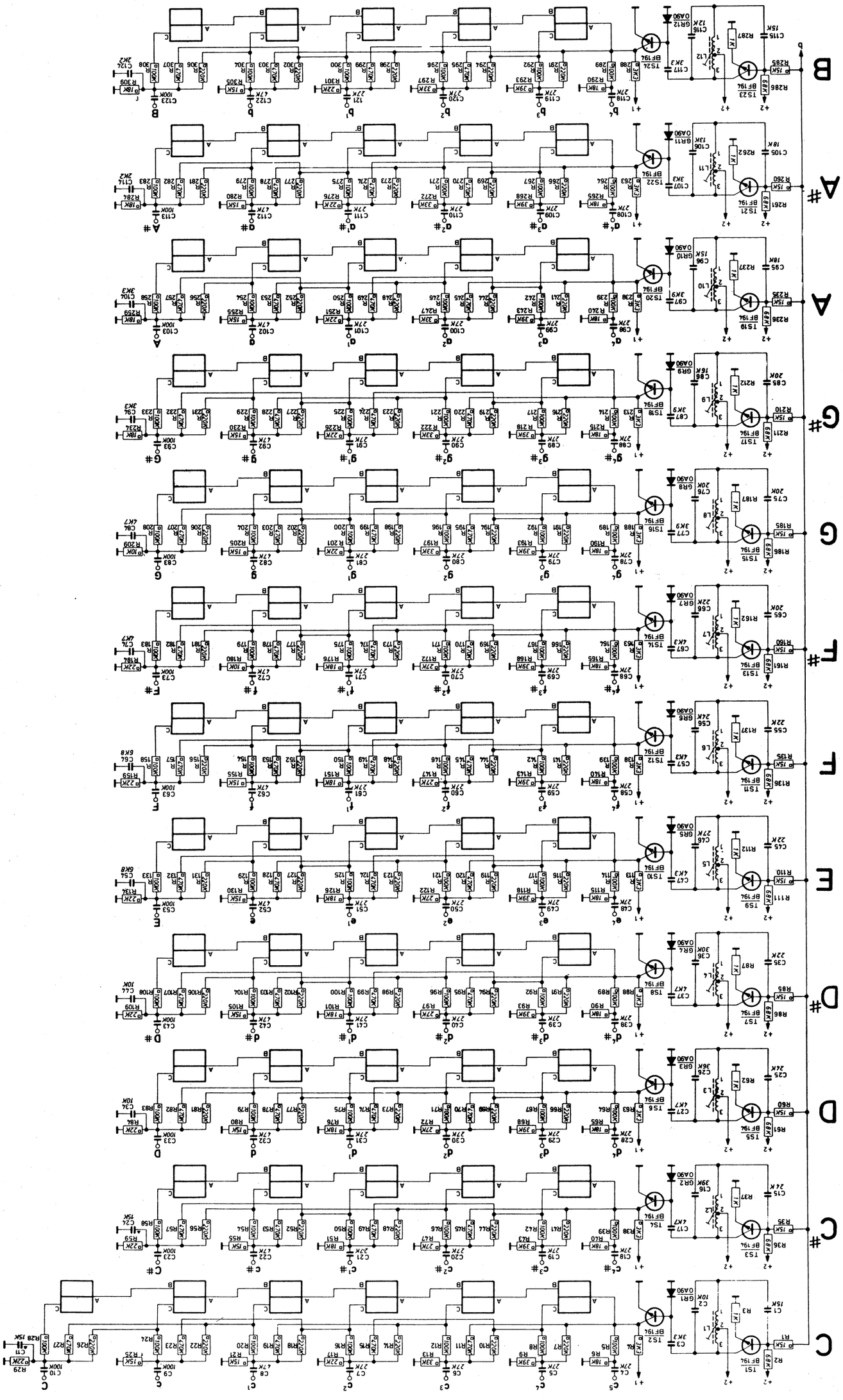


Abb. 8

CS11553



L	C	R
L1	1 + 10	2 + 29 + 1
GR1	2	3
L7	3 + 16 + 23	11 + 38 + 19
GR7	24	39
L6	25 + 32 + 39	40 + 53 + 60
GR6	40	61
L5	41 + 48 + 55	62 + 75 + 82
GR5	56	83
L4	57 + 64 + 71	84 + 97 + 104
GR4	72	105
L3	73 + 80 + 87	106 + 119 + 126
GR3	88	127
L2	89 + 96 + 103	128 + 141 + 148
GR2	104	149
L8	105 + 112 + 119	150 + 163 + 170
GR8	120	171
L9	121 + 128 + 135	172 + 185 + 192
GR9	136	193
L10	137 + 144 + 151	194 + 207 + 214
GR10	152	215
L11	153 + 160 + 167	216 + 229 + 236
GR11	168	237
L12	169 + 176 + 183	238 + 251 + 258
GR12	184	259

CS 146 77

Abb. 8